

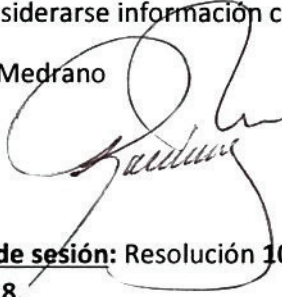
Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 10, 11, 15

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular: Ing. Roberto Rodríguez Medrano

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Roberto Rodríguez Medrano', is written over the text of the signature line.

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución 103/2018/SIPOT, en la sesión celebrada el 5 de OCTUBRE de 2018.

CAPÍTULO I

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	I.2
I.1 Datos generales del proyecto	I.2
I.1.1 Nombre del Proyecto	I.2
I.1.2 Ubicación del proyecto	I.2
I.1.3 Coordenadas del proyecto.....	I.3
I.1.4 Duración del proyecto	I.9
I.2 Datos generales del promovente	I.9
I.2.1 Nombre o razón social	I.9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	I.9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	I.9
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oir notificaciones.....	I.9
I.3 Nombre del consultor que elaboró el estudio	I.9
I.3.1 Registro Federal de Contribuyentes	I.9
I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio	I.9
I.3.3 Dirección del responsable del estudio	I.10

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas del Predio.....	I.3
--------------------------------------	-----

Índice de imágenes

Imagen 1. Ubicacion del Predio.....	I.2
-------------------------------------	-----

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

El proyecto se denominará “La Laguna”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El lote donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 33,044 m², se ubicará a 2 km. aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección Oeste, esto en el Municipio de Compostela Nayarit, entre los poblados de Lo de Marcos, Villa Morelos y El Monteón.

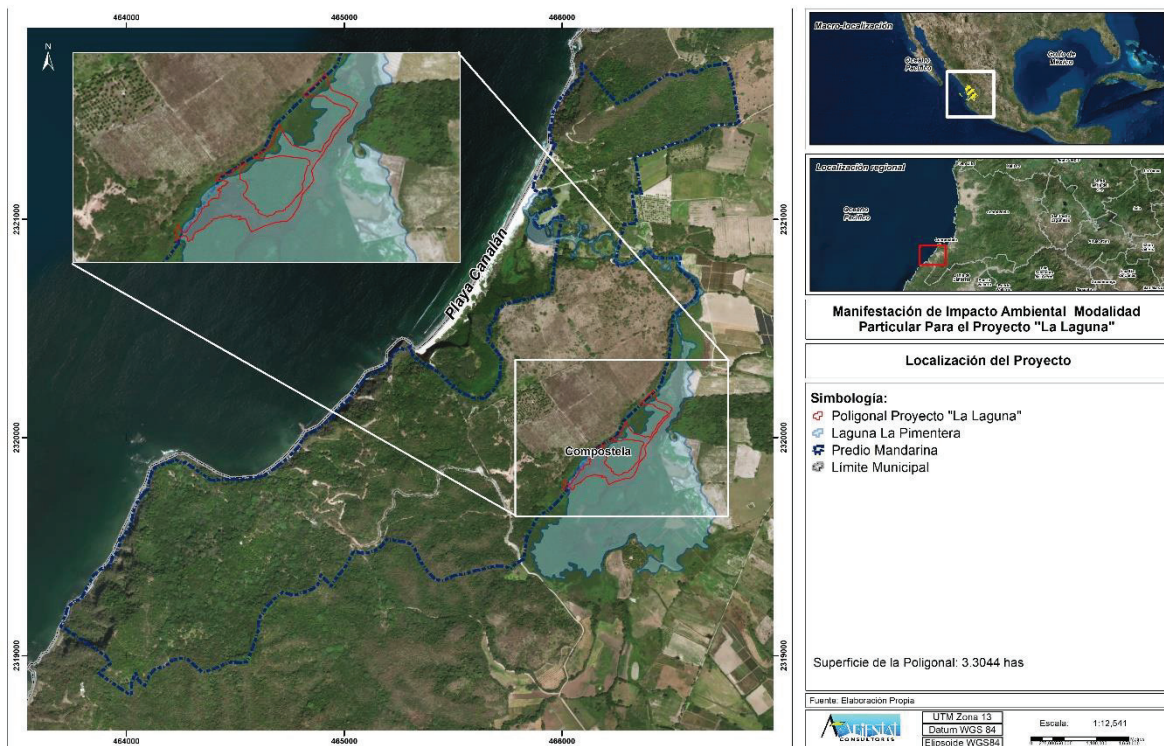


Imagen 1. Ubicación del Predio.

I.1.3 Coordenadas del proyecto

Tabla 1. Coordenadas del Predio.

Sistema de coordenadas UTM, Zona 13, Datum WGS84 Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
1	466499.2405	2320137.5611
2	466504.6094	2320134.7808
3	466488.2770	2320098.2010
4	466478.6810	2320089.9010
5	466459.8510	2320071.8070
6	466448.8050	2320054.0630
7	466441.1650	2320046.5120
8	466434.1670	2320029.0950
9	466420.8190	2320013.9630
10	466411.7100	2319997.9380
11	466401.0480	2319983.1310
12	466390.2830	2319970.8660
13	466378.6330	2319951.4240
14	466385.0080	2319924.4780
15	466375.7610	2319911.1930
16	466364.2850	2319897.6510
17	466352.5060	2319885.4500
18	466348.9130	2319868.2510
19	466342.5510	2319851.4640
20	466333.3690	2319837.0760
21	466325.0400	2319822.9190
22	466310.4750	2319813.4140
23	466292.7510	2319811.9160
24	466276.6420	2319809.0940
25	466262.2660	2319803.4730
26	466247.1860	2319799.6310
27	466230.8280	2319791.8510
28	466214.9860	2319784.8020
29	466211.4320	2319788.5720
30	466207.9530	2319796.4420
31	466203.7540	2319803.9540
32	466200.8930	2319813.8680
33	466198.6640	2319819.1720
34	466191.4800	2319819.9530

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Sistema de coordenadas UTM, Zona 13, Datum WGS84		
Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
35	466179.4100	2319817.8350
36	466185.2050	2319826.8370
37	466180.4770	2319827.0610
38	466160.2610	2319824.8970
39	466158.9440	2319830.7810
40	466149.4330	2319827.8380
41	466141.2220	2319827.8820
42	466136.7240	2319824.6830
43	466133.3750	2319823.8890
44	466129.8370	2319824.4660
45	466125.7610	2319824.6500
46	466120.2320	2319821.0980
47	466111.4580	2319820.7650
48	466104.8340	2319812.5340
49	466101.4820	2319808.6100
50	466090.1400	2319802.2440
51	466085.4920	2319794.3560
52	466077.0640	2319791.1730
53	466070.2780	2319788.8680
54	466067.7620	2319785.8610
55	466061.2540	2319785.2110
56	466058.2140	2319778.8830
57	466055.2620	2319772.0270
58	466053.7950	2319764.8470
59	466049.3510	2319763.4150
60	466042.0650	2319759.1090
61	466038.1170	2319764.5110
62	466039.5270	2319766.5510
63	466037.9100	2319770.4610
64	466034.9600	2319773.8420
65	466034.7590	2319774.2375
66	466029.0870	2319774.9210
67	466025.1000	2319773.3670
68	466021.0101	2319771.5166
69	466017.0058	2319768.4656
70	466007.9904	2319759.6230
71	466008.9734	2319768.4574
72	466010.9568	2319773.4158

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Sistema de coordenadas UTM, Zona 13, Datum WGS84		
Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
73	466007.1735	2319783.0384
74	466011.6635	2319806.1670
75	466021.8381	2319787.5099
76	466025.3263	2319785.3644
77	466028.0095	2319783.4200
78	466034.3480	2319783.3940
79	466039.5020	2319789.4100
80	466040.7370	2319791.8700
81	466044.4280	2319795.0810
82	466044.6630	2319797.8940
83	466048.0020	2319803.8140
84	466054.9460	2319809.6540
85	466061.2810	2319815.7430
86	466065.3370	2319818.1930
87	466067.1260	2319826.0240
88	466069.4780	2319828.2870
89	466071.2060	2319832.5400
90	466074.7550	2319834.5390
91	466077.5560	2319840.6910
92	466077.6530	2319845.7310
93	466079.5690	2319847.8230
94	466084.6260	2319850.8150
95	466085.2260	2319853.5480
96	466092.0650	2319854.1520
97	466098.5390	2319857.2040
98	466096.1290	2319865.1370
99	466103.5680	2319872.1260
100	466110.6160	2319876.6690
101	466123.2150	2319875.6160
102	466126.3500	2319877.9980
103	466124.8730	2319886.3190
104	466128.3660	2319888.7770
105	466129.8070	2319894.3040
106	466120.3070	2319898.2460
107	466129.0310	2319901.3960
108	466127.0490	2319904.1580
109	466132.8010	2319903.1810
110	466132.8720	2319907.1240

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Sistema de coordenadas UTM, Zona 13, Datum WGS84		
Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
111	466135.9720	2319910.0300
112	466138.7290	2319909.2920
113	466142.9650	2319912.4400
114	466147.3390	2319916.6280
115	466151.1451	2319917.5985
116	466146.0297	2319922.4362
117	466138.4359	2319924.2475
118	466114.6516	2319924.5302
119	466125.6639	2319935.6915
120	466129.0935	2319937.8217
121	466145.4195	2319942.2206
122	466148.9917	2319940.9652
123	466156.8387	2319940.8522
124	466162.9367	2319946.0232
125	466161.7210	2319951.1533
126	466165.5099	2319953.6307
127	466198.4798	2319971.5692
128	466182.7879	2319941.9653
129	466183.5270	2319927.7186
130	466190.4040	2319923.8530
131	466198.9210	2319920.1020
132	466202.2110	2319912.9670
133	466203.9190	2319907.2250
134	466202.1770	2319899.9170
135	466198.7470	2319893.3250
136	466192.8970	2319886.9860
137	466194.2430	2319880.4700
138	466198.5540	2319876.9950
139	466208.1890	2319869.1250
140	466215.6440	2319861.6370
141	466223.6440	2319858.4690
142	466225.3180	2319854.3760
143	466225.9320	2319846.6450
144	466234.6850	2319843.5140
145	466232.5540	2319836.2830
146	466239.3580	2319833.1010
147	466258.8210	2319825.5380
148	466258.9730	2319827.0890

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Sistema de coordenadas UTM, Zona 13, Datum WGS84		
Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
149	466262.4130	2319829.1260
150	466266.4790	2319830.3820
151	466271.1550	2319829.9520
152	466276.1090	2319832.7580
153	466278.6370	2319835.6980
154	466282.0390	2319839.1930
155	466286.6730	2319840.2290
156	466290.3810	2319839.9540
157	466295.5050	2319840.1180
158	466299.7660	2319841.0670
159	466303.0040	2319843.4230
160	466306.8340	2319844.5520
161	466307.1130	2319849.0810
162	466310.9970	2319851.4990
163	466315.5050	2319852.9360
164	466318.3540	2319857.9640
165	466322.5270	2319860.5250
166	466326.3420	2319865.0250
167	466328.6330	2319867.6200
168	466331.4730	2319871.8820
169	466334.4280	2319876.6520
170	466349.3808	2319891.9601
171	466355.3061	2319900.7528
172	466353.5106	2319913.6727
173	466360.3336	2319928.0281
174	466360.5770	2319940.4350
175	466362.1790	2319944.7820
176	466363.5920	2319950.1150
177	466364.7330	2319953.2650
178	466365.5660	2319957.1620
179	466367.6550	2319960.7720
180	466368.8530	2319965.3570
181	466373.3610	2319966.0360
182	466374.6490	2319969.7860
183	466375.2690	2319973.8110
184	466372.6890	2319977.7610
185	466362.9688	2319983.3077
186	466330.6523	2319986.9198

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Sistema de coordenadas UTM, Zona 13, Datum WGS84		
Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
187	466296.6320	2319991.9593
188	466259.2644	2319984.6054
189	466220.6606	2319985.6482
190	466259.9032	2320011.0028
191	466268.9420	2320019.4810
192	466270.6698	2320026.7471
193	466291.5888	2320073.3982
194	466306.4893	2320045.7889
195	466325.8817	2320019.8833
196	466366.9071	2320008.3251
197	466381.3130	2320002.6950
198	466390.6040	2320006.4750
199	466396.8480	2320004.7640
200	466401.8030	2320000.9680
201	466406.2710	2320003.0250
202	466410.0950	2320011.7120
203	466413.9360	2320021.0620
204	466420.2720	2320028.2040
205	466427.7620	2320034.6470
206	466436.4009	2320057.6004
207	466455.0097	2320077.8989
208	466468.8164	2320094.9782
209	466483.2630	2320102.6590
210	466485.1677	2320112.7674
211	466476.4813	2320122.2924
212	466439.7256	2320133.5096
213	466414.2490	2320152.9850
214	466354.6109	2320154.1832
215	466376.9314	2320174.0590
216	466378.6010	2320175.3560
217	466395.3933	2320190.5099
218	466416.3354	2320213.9658
219	466434.2532	2320169.2428
220	466485.6726	2320150.1498
Superficie Total (m²):		33,043.79

I.1.4 Duración del proyecto

El proyecto “La Laguna” contempla una vida útil de 50 años.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oir notificaciones

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.3 Nombre del consultor que elaboró el estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.3.1 Registro Federal de Contribuyentes

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

I.3.3 Dirección del responsable del estudio

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Contenido

II. Descripción del proyecto	II.3
II.1 Información general del proyecto, plan o programa	II.3
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa	II.4
II.1.2 Justificación	II.4
II.1.3 Selección del sitio	II.5
II.1.4 Ubicación física.....	II.6
II.1.5 Inversión requerida	II.11
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	II.11
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa	II.11
II.2.1 Programa de trabajo	II.13
II.2.2 Representación gráfica regional	II.13
II.2.3 Preparación del sitio y construcción	II.14
II.2.3.1 Preparación del sitio.....	II.14
II.2.3.2 Construcción	II.16
II.2.4 Operación y mantenimiento	II.19
II.2.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	II.19
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmósfera	II.19
II.2.7 Emisiones a la atmosfera	II.20
II.2.8 Emisiones de ruido	II.20
II.2.9 Generación de polvos	II.20
II.2.10 Residuos domesticos (basura)	II.21
II.2.11 Residuos de obra.	II.21
II.2.12 Residuos sanitarios.	II.22

II.2.13	Operación y mantenimiento.....	II.22
II.2.14	I Abandono del sitio.....	II.22
II.2.15	Utilización de explosivos	II.22

Índice de tablas

Imagen 1. Master Plan del Proyecto "La Laguna"	¡Error! Marcador no definido.
Imagen 2. Condiciones actuales de la zona del proyecto "La Laguna"	II.6
Imagen 3. Localización del proyecto	II.7
Imagen 4. Desplante de obras respecto a Zona Federal Maritimo Terrestre	II.12
Imagen 5. Distribución de Obras Respecto a la Vegetación de Dunas	¡Error! Marcador no definido.
Imagen 6. Distribución de áreas respecto a la localización de manglar	II.12
Imagen 7. Localización del Proyecto "La Laguna"	II.14

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

Laguna Pimentera se encuentra conectada con El estero Canalán a través del Arroyo Monteón, que proviene de escurrimientos de la Sierra de Vallejo, en las inmediaciones de la zona inundable. La laguna se localiza al extremo sur del Desarrollo Turístico Residencial denominado “Mandarina” ubicado en el municipio de Compostel, Nayarit, México. (El Desarrollo Turístico Residencial Mandarina se encuentra a 2 km. aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección Oeste entre las localidades de Lo de Marcos, El Monteón y Villa Morelos).

El proyecto denominado “La laguna” consiste en el **dragado de una sección de la laguna Pimentera** 33,044 m², equivalentes apenas al 7.62% del total. La Pimentera **es un área inundable de temporal**, en la que se identificó durante su caracterización biótica **vegetación de tipo secundaria arbustiva** con dominancia de especies indicadoras de disturbio e invasivas tal como la sierrilla (*Mimosa pudica*), la cual cubre casi en su totalidad la zona a dragar.

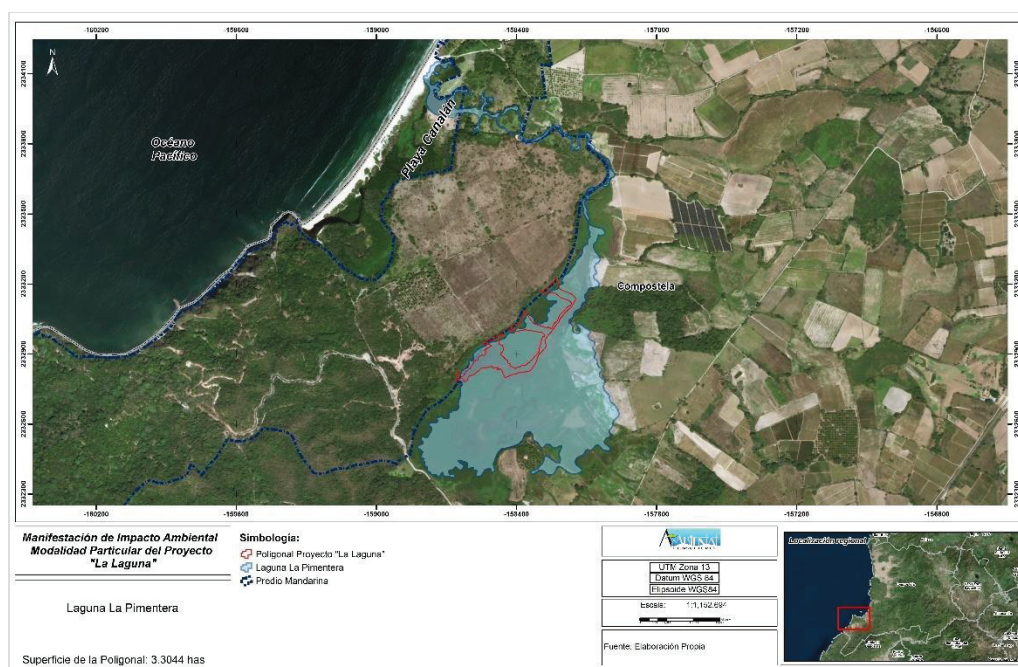


Imagen 1. El polígono rojo representa el área de dragado dentro de la laguna la Pimentera.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

El turismo es uno de los sectores económicos más dinámicos en el mundo actual y al igual que en otras naciones, la importancia de éste para la economía mexicana es indudable, tanto por su nivel de inversión como por su participación en el empleo y aportación de divisas, en el siglo XXI, es quizás la actividad económica más importante del país.

En México es reconocido el alto potencial y riqueza de recursos naturales y culturales, la imagen de ser un país megadiverso a nivel mundial ha generado amplias expectativas en torno al turismo. Bajo esta proyección privilegiada y ante la creciente demanda del mercado que sigue la tendencia de consumir novedosos destinos y atractivos turísticos, las instituciones gubernamentales en materia de turismo deciden intervenir e impulsar distintos espacios y productos a través de programas y proyectos que entren en la dinámica del turismo. Con la firme convicción de lograr el tan anhelado desarrollo.

II.1.2 Justificación

Con el desarrollo del presente proyecto, se pretende **mejorar la condición ecológica de la laguna**, esto es por que, al modificar el espejo de agua, los nuevos nichos que se generen estarán **brindando un hábitat al cocodrilo de río** (*Crocodylus acutus*). Los cocodrilos son depredadores situados al final de la **cadena alimentaria**, cuya importancia ecológica ha quedado bien establecida. Si disminuye la población de cocodrilos se altera todo el equilibrio ecológico del sistema lagunar.

La conservación de este depredador se traduce en un equilibrio de las poblaciones de peces y con ello de aves, esta paradoja se explica porque sus excrementos, ricos en ácidos, bases y sales, después de disolverse en el agua, se dividen en partículas ionizadas, **enriqueciendo al cuerpo de agua con electrolitos, necesarios para**

las plantas y peces que a su vez suscitan la presencia de aves. La recuperación de la laguna promueve la renovación de la cadena alimentaria, siendo nicho ideal para estos depredadores y demás componentes de la cadena trófica.

Durante la estación seca cuando el agua es escasa, el dragado favorecerá la permanencia del agua, los animales que de ella se provean estimularán nubes de barro pobladas de microorganismos, logrando así preservar el biotopo acuático, que beneficia a la vegetación circundante, promoviendo el flujo de la biodiversidad, **ofreciendo sitios para el crecimiento, protección, reproducción y alimentación de especies de interés ecológico**. Está comprobado que cuando una población de cocodrilos disminuye en una zona de forma persistente, existe una perturbación fatal del ecosistema.

Objetivos generales

- Mejorar la condición ecológica de la laguna.
- Recuperar el equilibrio de las poblaciones de cocodrilo, peces, vegetación y con ello de aves.
- Definir las medidas de mitigación y control de impactos que permitan la permanencia del biotopo acuático a generar.

Objetivos específicos

- Conservación de la fauna silvestre.
- Promover el equilibrio ecológico del sistema de humedales del sitio.
- Promover un área de esparcimiento y de jogging.

II.1.3 Selección del sitio

El sitio posee gran potencial para actividades de turismo ecológico, realzará la belleza de la zona.



Imagen 2. Condiciones actuales de la zona del proyecto "La Laguna"

II.1.4 Ubicación física

El proyecto “La Laguna” se localiza muy cerca del Desarrollo Residencial Turístico denominado “Mandarina” ubicado en el municipio de Compostel, Nayarit, México. (El Desarrollo Turístico Residencial Mandarina se encuentra a 2 km. aproximadamente de la carretera Federal México 200, dirección Oeste entre las localidades de Lo de Marcos, El Monteón y Villa Morelos).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

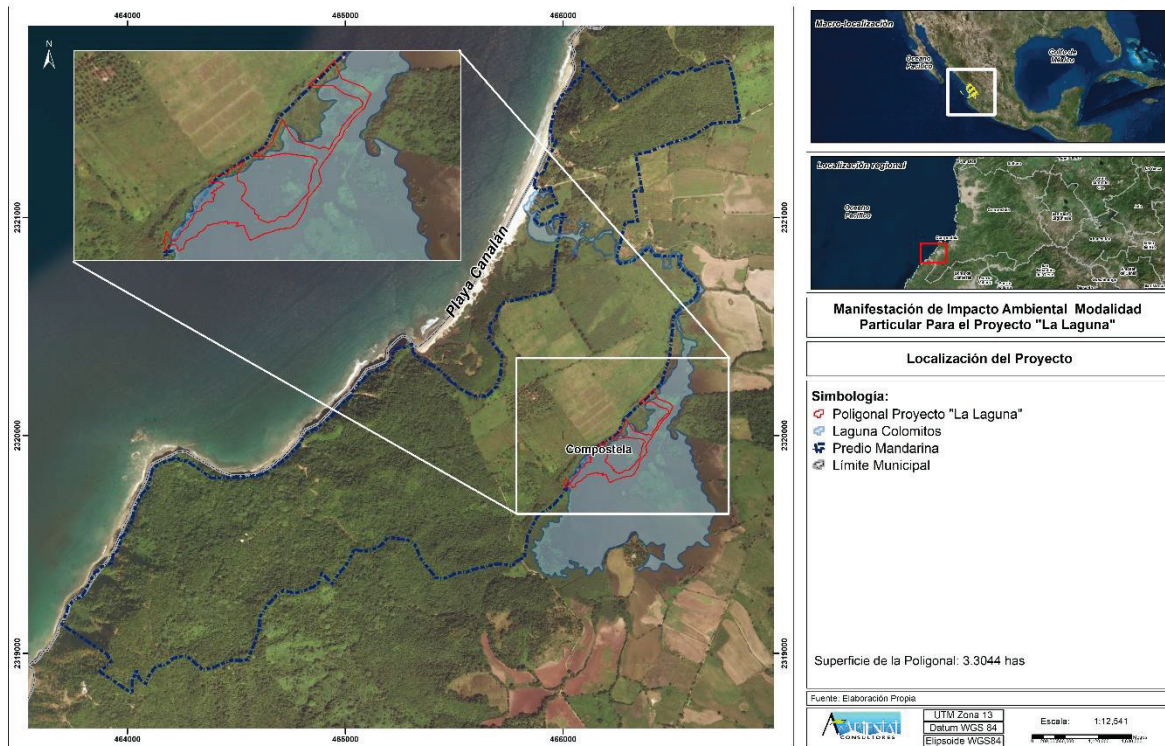


Imagen 3. Localización del proyecto

Vías de acceso

No se considera necesario construir vías de acceso ya que se utilizaran caminos ya existentes en el lugar.

Dimensiones del Proyecto

a) Superficie total del área de dragado

33,044 m², equivalentes al 7.62 del total de la laguna, cuya superficie es de 433,462.16 m².

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Coordenadas UTM

Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
1	466499.2405	2320137.5611
2	466504.6094	2320134.7808
3	466488.2770	2320098.2010
4	466478.6810	2320089.9010
5	466459.8510	2320071.8070
6	466448.8050	2320054.0630
7	466441.1650	2320046.5120
8	466434.1670	2320029.0950
9	466420.8190	2320013.9630
10	466411.7100	2319997.9380
11	466401.0480	2319983.1310
12	466390.2830	2319970.8660
13	466378.6330	2319951.4240
14	466385.0080	2319924.4780
15	466375.7610	2319911.1930
16	466364.2850	2319897.6510
17	466352.5060	2319885.4500
18	466348.9130	2319868.2510
19	466342.5510	2319851.4640
20	466333.3690	2319837.0760
21	466325.0400	2319822.9190
22	466310.4750	2319813.4140
23	466292.7510	2319811.9160
24	466276.6420	2319809.0940
25	466262.2660	2319803.4730
26	466247.1860	2319799.6310
27	466230.8280	2319791.8510
28	466214.9860	2319784.8020
29	466211.4320	2319788.5720
30	466207.9530	2319796.4420
31	466203.7540	2319803.9540
32	466200.8930	2319813.8680
33	466198.6640	2319819.1720
34	466191.4800	2319819.9530
35	466179.4100	2319817.8350
36	466185.2050	2319826.8370
37	466180.4770	2319827.0610

Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
38	466160.2610	2319824.8970
39	466158.9440	2319830.7810
40	466149.4330	2319827.8380
41	466141.2220	2319827.8820
42	466136.7240	2319824.6830
43	466133.3750	2319823.8890
44	466129.8370	2319824.4660
45	466125.7610	2319824.6500
46	466120.2320	2319821.0980
47	466111.4580	2319820.7650
48	466104.8340	2319812.5340
49	466101.4820	2319808.6100
50	466090.1400	2319802.2440
51	466085.4920	2319794.3560
52	466077.0640	2319791.1730
53	466070.2780	2319788.8680
54	466067.7620	2319785.8610
55	466061.2540	2319785.2110
56	466058.2140	2319778.8830
57	466055.2620	2319772.0270
58	466053.7950	2319764.8470
59	466049.3510	2319763.4150
60	466042.0650	2319759.1090
61	466038.1170	2319764.5110
62	466039.5270	2319766.5510
63	466037.9100	2319770.4610
64	466034.9600	2319773.8420
65	466034.7590	2319774.2375
66	466029.0870	2319774.9210
67	466025.1000	2319773.3670
68	466021.0101	2319771.5166
69	466017.0058	2319768.4656
70	466007.9904	2319759.6230
71	466008.9734	2319768.4574
72	466010.9568	2319773.4158
73	466007.1735	2319783.0384
74	466011.6635	2319806.1670

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
75	466021.8381	2319787.5099
76	466025.3263	2319785.3644
77	466028.0095	2319783.4200
78	466034.3480	2319783.3940
79	466039.5020	2319789.4100
80	466040.7370	2319791.8700
81	466044.4280	2319795.0810
82	466044.6630	2319797.8940
83	466048.0020	2319803.8140
84	466054.9460	2319809.6540
85	466061.2810	2319815.7430
86	466065.3370	2319818.1930
87	466067.1260	2319826.0240
88	466069.4780	2319828.2870
89	466071.2060	2319832.5400
90	466074.7550	2319834.5390
91	466077.5560	2319840.6910
92	466077.6530	2319845.7310
93	466079.5690	2319847.8230
94	466084.6260	2319850.8150
95	466085.2260	2319853.5480
96	466092.0650	2319854.1520
97	466098.5390	2319857.2040
98	466096.1290	2319865.1370
99	466103.5680	2319872.1260
100	466110.6160	2319876.6690
101	466123.2150	2319875.6160
102	466126.3500	2319877.9980
103	466124.8730	2319886.3190
104	466128.3660	2319888.7770
105	466129.8070	2319894.3040
106	466120.3070	2319898.2460
107	466129.0310	2319901.3960
108	466127.0490	2319904.1580
109	466132.8010	2319903.1810
110	466132.8720	2319907.1240
111	466135.9720	2319910.0300

Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
112	466138.7290	2319909.2920
113	466142.9650	2319912.4400
114	466147.3390	2319916.6280
115	466151.1451	2319917.5985
116	466146.0297	2319922.4362
117	466138.4359	2319924.2475
118	466114.6516	2319924.5302
119	466125.6639	2319935.6915
120	466129.0935	2319937.8217
121	466145.4195	2319942.2206
122	466148.9917	2319940.9652
123	466156.8387	2319940.8522
124	466162.9367	2319946.0232
125	466161.7210	2319951.1533
126	466165.5099	2319953.6307
127	466198.4798	2319971.5692
128	466182.7879	2319941.9653
129	466183.5270	2319927.7186
130	466190.4040	2319923.8530
131	466198.9210	2319920.1020
132	466202.2110	2319912.9670
133	466203.9190	2319907.2250
134	466202.1770	2319899.9170
135	466198.7470	2319893.3250
136	466192.8970	2319886.9860
137	466194.2430	2319880.4700
138	466198.5540	2319876.9950
139	466208.1890	2319869.1250
140	466215.6440	2319861.6370
141	466223.6440	2319858.4690
142	466225.3180	2319854.3760
143	466225.9320	2319846.6450
144	466234.6850	2319843.5140
145	466232.5540	2319836.2830
146	466239.3580	2319833.1010
147	466258.8210	2319825.5380
148	466258.9730	2319827.0890

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
149	466262.4130	2319829.1260
150	466266.4790	2319830.3820
151	466271.1550	2319829.9520
152	466276.1090	2319832.7580
153	466278.6370	2319835.6980
154	466282.0390	2319839.1930
155	466286.6730	2319840.2290
156	466290.3810	2319839.9540
157	466295.5050	2319840.1180
158	466299.7660	2319841.0670
159	466303.0040	2319843.4230
160	466306.8340	2319844.5520
161	466307.1130	2319849.0810
162	466310.9970	2319851.4990
163	466315.5050	2319852.9360
164	466318.3540	2319857.9640
165	466322.5270	2319860.5250
166	466326.3420	2319865.0250
167	466328.6330	2319867.6200
168	466331.4730	2319871.8820
169	466334.4280	2319876.6520
170	466349.3808	2319891.9601
171	466355.3061	2319900.7528
172	466353.5106	2319913.6727
173	466360.3336	2319928.0281
174	466360.5770	2319940.4350
175	466362.1790	2319944.7820
176	466363.5920	2319950.1150
177	466364.7330	2319953.2650
178	466365.5660	2319957.1620
179	466367.6550	2319960.7720
180	466368.8530	2319965.3570
181	466373.3610	2319966.0360
182	466374.6490	2319969.7860
183	466375.2690	2319973.8110
184	466372.6890	2319977.7610
185	466362.9688	2319983.3077

Poligonal Proyecto "La Laguna"		
VERTICE	X	Y
186	466330.6523	2319986.9198
187	466296.6320	2319991.9593
188	466259.2644	2319984.6054
189	466220.6606	2319985.6482
190	466259.9032	2320011.0028
191	466268.9420	2320019.4810
192	466270.6698	2320026.7471
193	466291.5888	2320073.3982
194	466306.4893	2320045.7889
195	466325.8817	2320019.8833
196	466366.9071	2320008.3251
197	466381.3130	2320002.6950
198	466390.6040	2320006.4750
199	466396.8480	2320004.7640
200	466401.8030	2320000.9680
201	466406.2710	2320003.0250
202	466410.0950	2320011.7120
203	466413.9360	2320021.0620
204	466420.2720	2320028.2040
205	466427.7620	2320034.6470
206	466436.4009	2320057.6004
207	466455.0097	2320077.8989
208	466468.8164	2320094.9782
209	466483.2630	2320102.6590
210	466485.1677	2320112.7674
211	466476.4813	2320122.2924
212	466439.7256	2320133.5096
213	466414.2490	2320152.9850
214	466354.6109	2320154.1832
215	466376.9314	2320174.0590
216	466378.6010	2320175.3560
217	466395.3933	2320190.5099
218	466416.3354	2320213.9658
219	466434.2532	2320169.2428
220	466485.6726	2320150.1498
Superficie Total (m²):		33044m²

II.1.5 Inversión requerida

El importe total del capital (Inversión más gastos de construcción), para el proyecto es de **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación:** Protección de datos personales.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para la recuperación de la laguna, no se requiere urbanización del área. Está proyectada como zona de esparcimiento, jogging y paseos en caballos

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

Será un proyecto que cumplirá con la normatividad existente en la materia y será en todo momento un proyecto verde aprovechando al máximo la composición natural del terreno y de los materiales propios de la región para no alterar nada o lo menos posible el ecosistema de la región.

El proyecto denominado “La laguna” consiste en:

- El dragado en sección del proyecto La laguna
- Construcción de islas
- Rampa de botado
- Restablecimiento del ecosistema

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

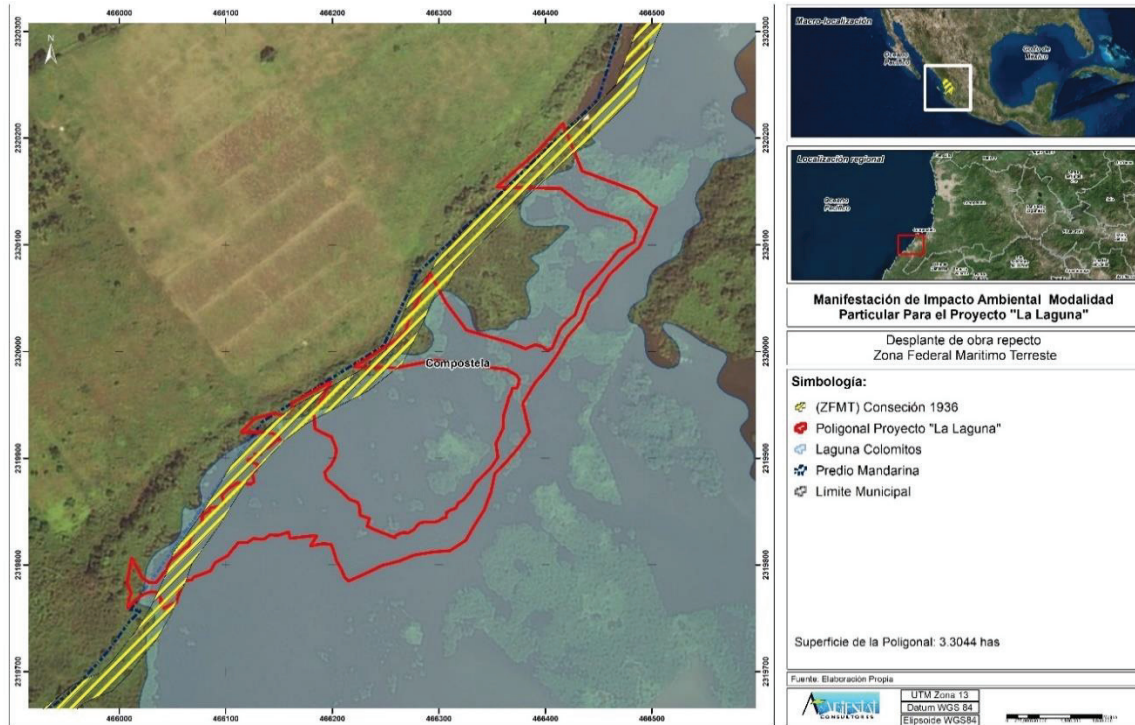


Imagen 4. Desplante de obras respecto a Zona Federal Marítimo Terrestre

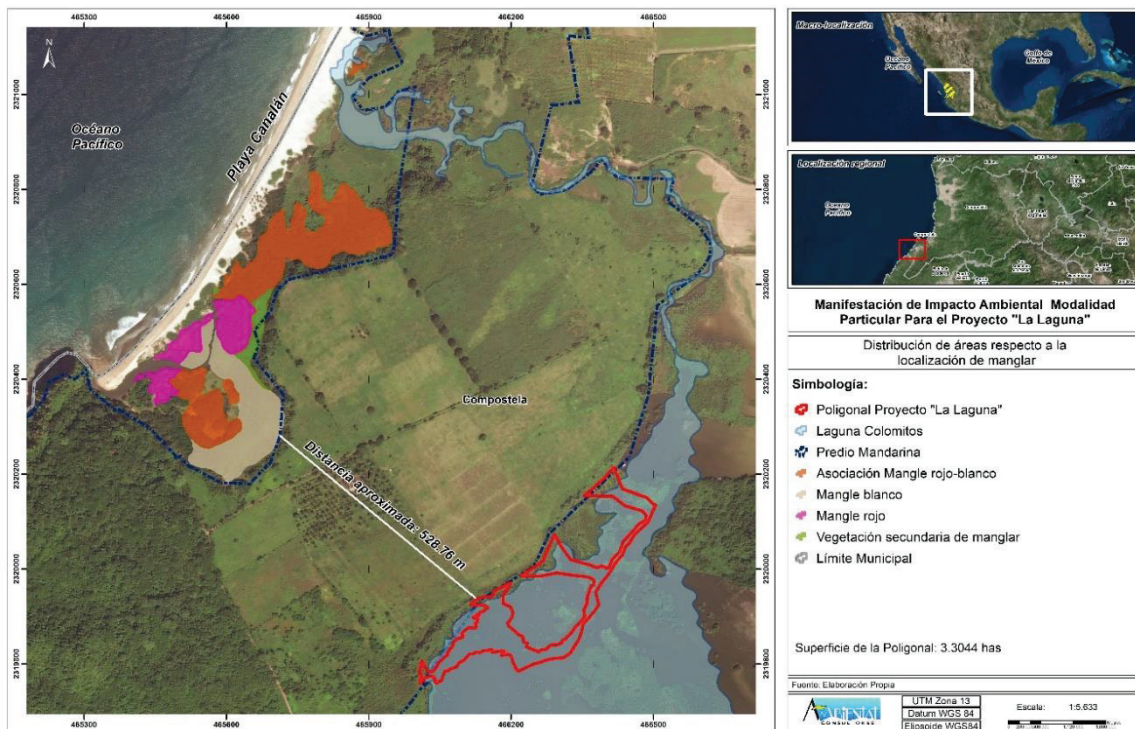


Imagen 5. Distribución de áreas respecto a la localización de manglar

II.2.1 Programa de trabajo

Se presenta el programa de trabajo por partidas generales en meses. Se tiene contemplado el dragado para un periodo de 12 meses. La vida útil del proyecto se estima como mínimo 50 años, con dragado de mantenimiento cada 5 años, no obstante, sin la incidencia de eventos climatológicos extraordinarios.

Actividad	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DE SITIO												
Topografía												
Desmonte												
Despalme												
Trazo												
Nivelación												
Transporte de material												
CONSTRUCCIÓN												
Excavación												
Terraplanes												
Tablestacado												
Tarquina												
Taludes												
Dragado												
Rampa de botado												
Acarreo de producto de dragado												
Acabado final de fondos y costados												
Construcción de islas												
Limpieza de área de dragado												
Limpieza de áreas de trabajo												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
Mantenimiento con dragado												

II.2.2 Representación gráfica regional

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

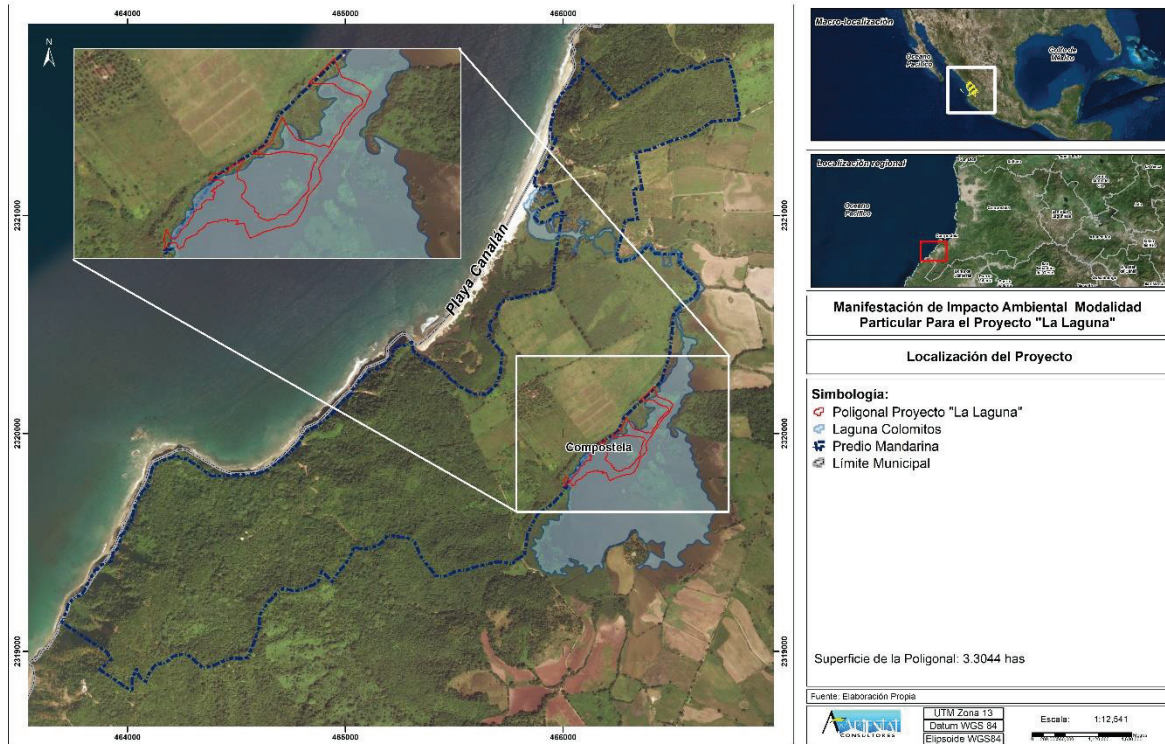


Imagen 6. Localización del Proyecto "La Laguna"

II.2.3 Preparación del sitio y construcción

II.2.3.1 Preparación del sitio

Se iniciará con el posicionamiento del terreno para llevar a cabo el trazo de las áreas de dragado en particular, su punto de salida su recorrido y sus puntos de llegada y se llevaran a cabo las obras de movimientos de tierra necesarias, como terraplenes y rampas sobre piso firme que sean necesarios para conformar las zonas de dragado proyectadas.

El dragado iniciara al suroeste del desarrollo la Mandarin concluyendo en la parte noreste. No será necesario construir viás de acceso ya que se utilizarán los caminos existentes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

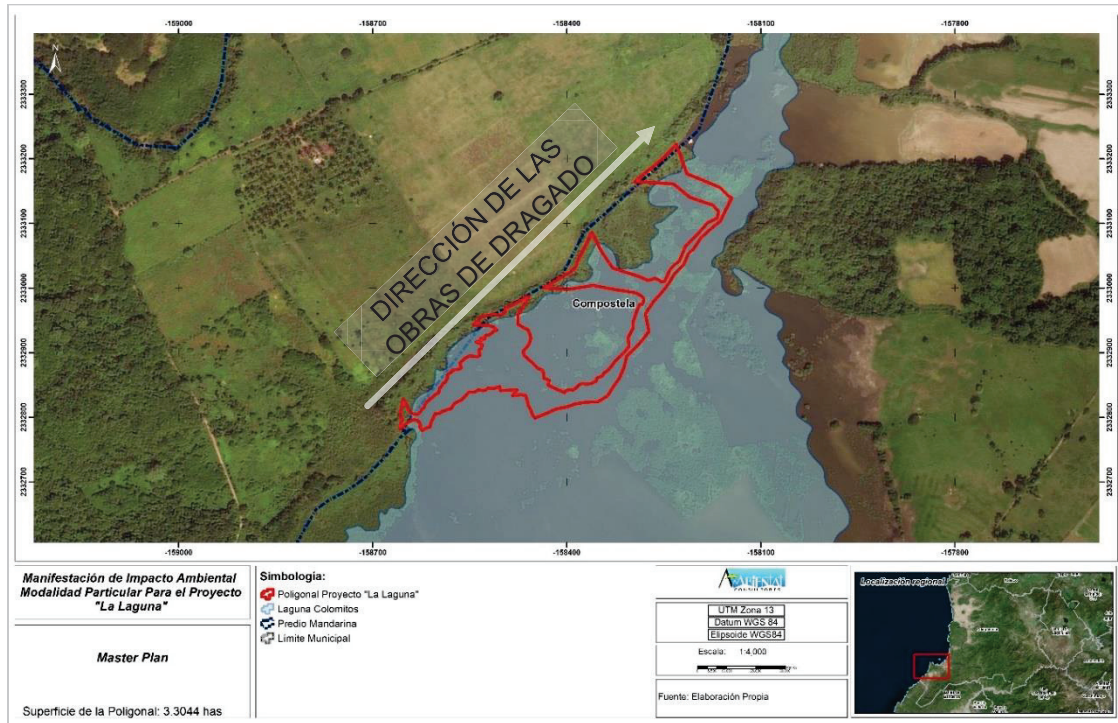


Imagen 7. Zona de dragado del proyecto “La Laguna”

- **Topografía.** Se describirá y representará en un plano la superficie o el relieve del lugar del proyecto.
- **Rescate de fauna.** En lo que respecta a la fauna, los individuos a rescatar y reubicar serán todos los vertebrados (reptiles, anfibios, mamíferos y aves) con o sin estatus de protección ambiental y que se encuentren en cualquier etapa del desarrollo; la única condición será que se encuentren dentro del área en donde se desarrollará el proyecto y en riesgo de ser afectado por alguna de las actividades de preparación del sitio. Se hará con un especialista en manejo de fauna junto con personal de apoyo (previamente capacitados).
- **Desmonte.** Se realizará de forma manual o con maquinaria, estas labores se efectuarán paulatinamente. El material producto del desmonte se acopiará en una parte del predio para proceder a su trituración para después utilizarlo como mejorador del suelo en áreas verdes.
- **Despalme.** Consistirá en eliminar la capa de suelo con restos de vegetación como son las raíces y hojas que puedan afectar el proceso constructivo.

- **Trazo.** Con base en el plano general del proyecto, mediante el empleo de una estación total se trazarán las vialidades a construir, marcando en terreno cada una de ellas mediante el uso de estacas o cualquier otro elemento que pueda ser fácilmente reconocido.
- **Nivelación.** Toda vez que, por tratarse de un terreno prácticamente plano, no será necesario efectuar cortes de terreno o compensación de tierras en altos volúmenes.

II.2.3.2 Construcción

- Se iniciará con la ubicación del terreno para llevar a cabo el trazo del área a dragar en particular sus puntos de acceso, de recorrido y de salida del material así como identificar las áreas de depósito del material producto del dragado.
 - El dragado ocupara una superficie es de 33,044 m²., para lograr lo anterior y de acuerdo a las condiciones de azolve será necesario retirar un volumen aproximado de dragado de 82,610 m³.
 - Una vez realizados los trazos generales, en base a los levantamientos realizados y verificadas las áreas de trabajo, iniciara el dragado para lo cual se utilizaran dos máquinas de oruga una 320 y una 400 estos equipos cuentan con las herramientas necesarias para realizar el dragado, “La Laguna” tendrá una profundidad de 2.50 mts. promedio con algunas variaciones de nivel, se mantendrá en las orillas, bajara hacia el centro, de acuerdo a los claros que proporcione el vaso mismo y a las profundidades y necesidades del proyecto, en algunos puntos estratégicos habrá ampliación de la anchura para crear áreas de paisaje (landscape), se determinaran de acuerdo al proyecto, y se iniciaran los movimientos para dar lugar al dragado de la laguna, (se incluye en este apartado los retiros de material sobrante de
-

la obra ya sea a otra área del mismo desarrollo, para otro uso o definitivamente fuera del lugar de la obra misma).

Una vez que se llegue a la profundidad determinada se utilizara un tractor de orugas D6H para afinar los niveles tanto de fondo en la laguna como en las áreas de la superficie donde se vaya alojar parte del material de dragado para formar islotes que permitan apoyar el paisaje y la fauna del lugar.

- **Tarquina de secado.** Se construirá dentro del predio con una capacidad mínima de 14,384.4 m³ para el dragado del área.

La tarquina, se construirán por medio de un cercado de postes de concreto armado fabricados bajo las especificaciones del proyecto de sección cuadrada de 12 x 12 cms., dichos postes se trasladarán hasta el sitio de su colocación por vía terrestre, se contará con cuadrillas de personal que coloquen los postes enterrándolos a una profundidad de 2.0 mts. y una separación de 1.0 m. (El material extraído no será dispuesto en cuerpos de agua).

- **Tablestacado.** Se considera que una vez comprada y recibida la tablestaca en el área de trabajo, esta será cargada y transportada al área donde se llevará a cabo el hincado de la tablestaca, se utilizará grúa, tractocamión con plataforma, etc., así como personal especializado y con experiencia. Todos los trabajos de hincado estarán controlados por medio de una brigada topográfica, a fin de que se respeten las líneas de niveles de proyecto.

Arquitectura del paisaje

Se propondrán dragados y creación de rellenos en forma de islas para generar sitios e inducir especies de esteros como nenúfar, tule, otate. El proyecto incluye el modelamiento topográfico.

El producto del dragado

- Será acarreado en camiones de volteo y depositado a 1 Km. Aproximado de distancia y así subsecuentemente hasta los 5 km.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

- Parte del material de dragado se utilizará para formar islotes que permitan apoyar el paisaje y la fauna del lugar.
- El material sobrante será extraído del lugar de la obra hacia tiraderos autorizados.

Obras provisionales en caso de ser requeridas

Oficina. Se podrá dirigir y coordinar las obras del proyecto. Se contará con los servicios básicos

Almacén. Se almacenará equipo y herramientas, etc.

Taller de campo: Para ejecución de obra, este será construido fuera de la zona del dragado.

Una vez finalizada la obra se procederá a desmantelaran las obras provisionales.

Equipo

Estación in situ de equipo de topografía con GPS, permanente hasta el fin de la obra

Excavadora de orugas 320

Excavadora de orugas 440

Tractor de Oruga D6H

Pipa de 10,000 litros (7)

Camiones de 14 metros cúbicos

Retroexcavadora

Camioneta de 3 toneladas

Camioneta Pick Up

Materiales por utilizar

- Tierra para afine y nivelación en área dragada

- Liner para terminado en afine de fondo y costados laguna

Personal requerido para la obra

Cuadrillas de:

- Ingeniero residente
- Topografía
- Dragado
- Movimientos de tierra
- Formación de taludes
- Terminado de taludes con afine
- Vigilantes

II.2.4 Operación y mantenimiento

Para el caso de actividades de mantenimiento, se consideran posibles trabajos ocasionales de dragado de mantenimiento, estimándose trabajos cada 5 años. Estos dragados de mantenimiento son similares a los dragados de construcción que ya han sido descritos, variando únicamente los volúmenes de dragado en función de la batimetría que en su momento se realice. Esto es, los dragados de mantenimiento estarán enfocados a retirar volúmenes de material al interior de los canales que pudieran ocasionar una deficiencia en su funcionamiento.

II.2.5 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Dada la naturaleza del proyecto, no se tiene considerada esta etapa.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmósfera



La operación y mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos son fuentes emisoras de ruido, gases y polvos, así como de posibles derrames accidentales de grasas, aceites y/o combustibles que pueden afectar factores y procesos ambientales en el entorno. Por otro lado, la generación de residuos domésticos (basura), sanitarios y residuos de obra, durante la etapa de construcción del proyecto, constituyen un potencial efecto sobre el entorno ambiental. En este caso, el manejo propuesto de los residuos es un factor importante a considerar, por lo que a continuación se presenta una breve descripción de este. Es importante destacar que la localidad no cuenta con servicio de recolección de basura ni drenaje sanitario. Los residuos sólidos generados por la población son manejados por ellos mismos, practicándose la quema de estos o su traslado al tiradero municipal. Para el caso de los residuos hidrosanitarios, se emplean fosas sépticas. Así, el manejo de residuos indicados a continuación, deberán contar con la aprobación de la autoridad local y municipal.

II.2.7 Emisiones a la atmosfera

Las emisiones a la atmósfera que se esperan serán las producidas por los motores de la draga; estas emisiones irán directamente a la atmósfera y se espera que sea en niveles muy reducidos cuidando siempre lo establecido en la NOM-045-SEMARNAT-2006. En tanto que los vehículos que circulen y estén relacionadas con el proyecto se vigilaran que cumplan con la NOM-041-SEMARNAT-1999.

II.2.8 Emisiones de ruido

Las fuentes que producirán ruido será la operación de la draga y de los vehículos y camiones que transportarán los insumos y materiales. En todo momento se cumplirá con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. Asimismo, debido a que las obras se realizaran lejos de áreas urbanas el ruido no será perceptible por la población.

II.2.9 Generación de polvos

Se colocarán lonas en los camiones al ser transportado el producto de la draga para evitar la dispersión de polvo a la atmosfera.

II.2.10 Residuos domesticos (basura)

Estos residuos sólidos serán generados durante toda la etapa de construcción y están constituidos básicamente por bolsas de papel y plástico, latas vacías, papel, envases diversos, etc. Su generación será continua mientras exista actividad constructiva en el área, de acuerdo con el Programa de Trabajo.

Para el manejo de estos residuos, se colocarán tambos de 200 litros que resistan la intemperie y la salinidad del ambiente, libres de perforaciones y con tapa hermética, la cual ayuda además a impedir la aparición de fauna nociva (moscas, moscos, ratas, etc.). Los sitios donde se colocarán estarán en función de los frentes de ataque de las obras que en su momento se estén realizando, considerando 1 tambo por cada 25 trabajadores. El vaciado de estos se hará por lo menos cada tercer día en el tiradero municipal, a través de camionetas de la empresa adjudicada de los trabajos.

II.2.11 Residuos de obra.

Serán generados durante la etapa de construcción, y consisten en desperdicios de materiales de construcción, en caso de que se generen otro tipo de residuos como pudieran ser envases de insumos como aceites, grasas, empaques, etc. Para el manejo de estos residuos, se colocarán tambos de 200 litros que resistan la intemperie y la salinidad del ambiente, libres de perforaciones y con tapa hermética. Los sitios donde se colocarán estarán en función de los frentes de ataque de las obras que en su momento se estén realizando, considerando 1 tambo por cada 25 trabajadores. El vaciado de estos se hará por lo menos cada tercer día, depositándose su contenido en contenedores que se colocarán en lugares estratégicos. Se contratarán empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos, verificando que cuenten con los permisos vigentes en caso de residuos

considerados como peligrosos. La disposición final de los mismos estará en función de los convenios que estas empresas tengan con las autoridades competentes.

II.2.12 Residuos sanitarios.

Estos residuos serán manejados a través de la contratación del servicio de letrinas portátiles, considerando 1 letrina por cada 25 trabajadores. El manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa que brinde el servicio y estará en función de los convenios que tenga celebrados con las autoridades municipales. El tiempo de generación será durante toda la etapa de construcción. Este tipo de manejo de los residuos coadyuva a impedir la aparición de fauna nociva (moscas, moscos, ratas, etc.).

II.2.13 Operación y mantenimiento

Se dará mantenimiento cada 5 años, no obstante, sin la incidencia de eventos climatológicos extraordinarios.

El producto del dragado será dispuesto donde lo indiquen las autoridades.

II.2.14 Abandono del sitio

Se pretende continuar con el mismo objetivo para lo que fue construido, El Proyecto La Laguna.

II.2.15 Utilización de explosivos

Por las características propias del Proyecto, no considera necesaria la utilización

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS
APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

Contenido

Tabla de contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA

AMBIENTAL.....	4
III.1. Información sectorial	6
III.1.1. Programa sectorial de turismo 2013-2018.....	8
III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación	11
III.2.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2011-2017	11
III.2.2. Plan de Desarrollo Municipal de Compostela, Nayarit (2014-2017)	13
III.2.3. Plan Parcial de Desarrollo Urbano de El Monteón (15 de agosto de 2015).....	14
VII.2 ESTRATEGIA GENERAL.....	15
III.2 POLITICAS DE GENERACION:.....	16
III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	20
III.3. Instrumentos legales	21
III.3.1. Convenios	21
III.3.2. Leyes	22
III.3.3. Reglamentos	30
III.3.4. Normas	35

Figura 1. Ubicación la Laguna donde se llevará a cabo el proyecto y la cual pertenece a esta manifestación. 17

Figura 2. El Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Compostela (PDUMC) publicado el 26 de Marzo de 2011 con el cual se vincula el proyecto La Laguna. 19

Figura 3. Plan Parcial de Desarrollo Urbano Monteón del Municipio de Compostela, Nayarit (PPUMC), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 15 de agosto de 2015, con el cual se vincula lol proyecto La Laguna. 19

Figura 4. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).21

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Figura 5. Distribución de Obras Respecto a la Vegetación de Dunas 34

Figura 6. Distribución de áreas respecto a la localización de manglar 34

Indice de Tablas

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas vinculantes al proyecto..... 35

Tabla 2. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la NOM-022-
SEMARNAT-2003 38

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

Para determinar la situación jurídico-ambiental del proyecto denominado “La Laguna”, cuyo predio se ubica dentro de los límites territoriales del Municipio de Compostela, en el estado de Nayarit; surge el imperativo de analizar, en los ámbitos federal, estatal y municipal, el marco jurídico vigente en materia de usos del suelo, mismo que emana del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su párrafo tercero consagra la autoridad de la Nación para imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, para cuyo efecto dictará las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Para ello, el artículo 73, fracción XXIX-C de la propia Constitución, otorga al Congreso Federal facultades para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.

Así, la acción municipal en esta materia se sustenta en el artículo 115, fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que faculta al Municipio, con sujeción a las leyes federales y estatales relativas, para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;

- Participando en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- Controlando y vigilando la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales;
- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;
- Otorgar licencias y permisos para construcciones
- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas.

Para proveer el cumplimiento de los fines previstos en el párrafo tercero del artículo 27 constitucional, y atento a lo dispuesto por el precitado artículo 73, fracción XXIX-C de la misma Carta Magna, el Congreso de la Unión expidió la Ley General de Asentamientos Humanos que establece, en su artículo 12, que la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevará a cabo a través de los siguientes instrumentos:

- Programa Nacional de Desarrollo Urbano
- Programas Estatales de Desarrollo Urbano
- Programas de Ordenación de Zonas Conurbadas
- Planes o Programas Municipales de Desarrollo Urbano
- Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población
- Programas Parciales de Desarrollo Urbano derivados de los anteriores.

La propia Ley General de Asentamientos humanos, en consonancia con los dispositivos constitucionales, plantea un sistema de concurrencia y distribución de competencias, y adjudica a las entidades federativas, entre otras atribuciones, la de legislar en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población.

Así, atendiendo al contexto de los distintos niveles de planeación, los Programas Parciales y los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, son los instrumentos en los que se determinan los aprovechamientos predominantes, resultando, aplicable al caso, el “Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2011-2017” toda vez que el mismo Plan pretende lograr un Estado con altos índices de desarrollo en todas sus regiones basado en un nuevo modelo, promotor del empleo, aprovechando de manera sustentable los recursos naturales, creando la infraestructura pública y apoyando la investigación científica, tecnológica e innovación que incremente la productividad, detone nuevas opciones que

fortalezcan a los diversos sectores económicos, y que se traduzca en un crecimiento integral generador de bienestar social, incluyente y equitativo.

III.1. Información sectorial

En la actualidad el turismo constituye sin lugar a dudas uno de los aspectos prioritarios para el desarrollo de muchas naciones, ya que puede ser una de las actividades que genera mayores beneficios en términos económicos.

La industria turística representa para México uno de los principales motores de la economía nacional. Durante las últimas décadas se han abierto polos de desarrollo turístico que han crecido masiva y desordenadamente, provocando impactos ambientales y sociales no solo en las franjas litorales sino también en las zonas de su periferia. Estos impactos se manifiestan principalmente en el deterioro del medio ambiente y del paisaje, en el caos urbano y en la brecha de la desigualdad social.

Adicionalmente a la vertiente ambiental, existe el eje social en los desarrollos turísticos de la costa. Debido a la alta demanda de la fuerza laboral en estos destinos, se generan factores que son el motor para la importación de fenómenos sociales negativos desde otras regiones del estado e incluso del país, tales como la pobreza y marginación, exceso de mano de obra no calificada o prostitución, entre muchos otros.

La velocidad de crecimiento de la población local debido a los fuertes flujos migratorios, en muchas ocasiones rebasa la capacidad de respuesta de las autoridades locales para prestar vivienda y los servicios básicos; esto a su vez genera los conocidos efectos de extremas disparidades entre un sector turístico “de primer mundo” dirigido a los mercados internacionales por un lado, y la población local viviendo en circunstancias no dignas por el otro

La naturaleza transversal del turismo lo coloca como un importante motor de progreso. Por una parte, en México agrupa a más de 50 actividades económicas,

genera oportunidades principalmente para las micro, pequeñas y medianas empresas, y es capaz de crear encadenamientos productivos de mayor valor agregado para el país. Por otro lado, es un catalizador del desarrollo, representa un poderoso instrumento para elevar el bienestar de las comunidades receptoras, genera un sentido de pertenencia y contribuye a la preservación de la riqueza natural y cultural.

La riqueza y variedad de los recursos naturales paisajísticos que hay en México hacen presencia en Bahía de Banderas, concretamente en Nuevo Vallarta / Riviera Nayarit, que hacen de este destino uno de los lugares con mayor potencial, dinamismo y con altas perspectivas para el desarrollo turístico en el país. La Riviera Nayarit (Bahía de Banderas, Compostela y San Blas) cuenta con recursos naturales y culturales, de entre los cuales se puede aprovechar aparte de las playas, el turismo de naturaleza y de vida silvestre, el turismo cultural, turismo de cruceros, turismo de pesca.

El municipio de Compostela guarda una posición privilegiada en la costa sur del estado por la disposición de playas, serranías, valles agrícolas, así como las economías que puede generar su proximidad a centros de turismo internacional como Puerto Vallarta, Nuevo Vallarta, Punta Mita, y en general la Rivera Nayarit, hacen que el municipio y el resto de la Región tenga gran potencial en materia turística. Aunado a lo anterior, Compostela tiene una gran riqueza relacionada con el patrimonio histórico y arqueológico, abundancia de recursos naturales con diversidad de ecosistemas, propiciados éstos por la orografía del territorio, que conlleva a la variedad de atractivos naturales; que van desde los paisajes serranos de gran altitud, hasta la franja costera con escenarios diversos, como playas, esteros, manglares y volcanes; que hacen del municipio una importante alternativa turística para amplios sectores del mercado nacional y extranjero. Una vez que se incorporen los elementos de planeación y organización requeridos, estas actividades económicas tienen el potencial para sustentar el desarrollo del municipio.

Debido a la abundancia de recursos naturales y culturales el municipio cuenta con un alto potencial para actividades turísticas selectivas, alejadas del turismo de masas que caracterizan a Puerto Vallarta y su zona conurbada. Un turismo orientado a la contemplación y conservación de los recursos naturales.

En el contexto de la Región Centro-Occidente la zona interestatal Puerto Vallarta-Bahía de Banderas desempeña un rol estratégico, ya que se identifica como un área de desarrollo económico, basada preponderantemente en la actividad turística.

Por lo que el proyecto “La Laguna” representa una puerta de acceso a los turistas nacionales e internacionales para el uso y aprovechamiento de los recursos que nos proporciona el municipio por la vía del precio, y comodidad, puesto que es la creación de un producto con características naturales atractivas, que promueve el turismo tradicional y turismo alternativo, otorgándole un valor agregado el desempeñar ecoturismo.

III.1.1. Programa sectorial de turismo 2013-2018

México puede aprovechar mejor su potencial turístico. El país cuenta con ventajas comparativas que se asocian a su ubicación geográfica, al potencial de conectividad, a su amplio inventario turístico y capacidad para generar productos turísticos de calidad. Sin embargo, se ha perdido participación en el mercado mundial.

Los índices internacionales hoy colocan a México por debajo de las posiciones ocupadas en el pasado, registrando una pérdida de competitividad frente a destinos de países emergentes.

Actualmente, la llegada de turistas a México ha registrado tasas de crecimiento menores y la derrama económica generada por el turismo está por debajo del potencial que tiene el país. Esto ha limitado la creación de empleos y el aprovechamiento de los beneficios del turismo a favor de la población que se dedica

a esta actividad y, más aún, ha afectado la generación de polos de desarrollo y bienestar para las comunidades receptoras de turismo.

El Programa Sectorial de Turismo 2013 – 2018 se enfoca no sólo a los temas específicos relacionados con el turismo nacional e internacional, sino también a contribuir al logro de los objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo, para lo cual, el programa contempla los siguientes objetivos:

Objetivo 1. Transformar el sector turístico y fortalecer esquemas de colaboración y corresponsabilidad para aprovechar el potencial turístico.

Aprovechar el potencial turístico del país requiere de la acción coordinada de todos los actores involucrados. Para lograrlo, promovemos activamente la armonización del marco jurídico y la articulación de los programas y acciones en materia turística con las entidades federativas y los municipios, así como con la academia, el sector privado y el sector social. Debemos establecer mecanismos idóneos para promover y orientar las aportaciones que cada uno de estos actores realicen en un contexto de colaboración, corresponsabilidad, racionalidad y transparencia. Con este fin, y para alcanzar los objetivos de la Política Nacional Turística, es indispensable avanzar en la transformación del sector e impulsar la actualización del marco jurídico con una visión moderna, incluyente y de largo plazo.

Objetivo 2. Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística: Entender que el turismo mexicano no está aislado y que participa con el resto del mundo en un mercado cada vez más competido es un punto que debe hacernos reflexionar. Hoy más que nunca se hace necesario promover un turismo sustentable y de calidad que ofrezca productos y servicios innovadores, con mayor valor agregado y con una adecuada articulación de la cadena de valor. Con calidad, innovación y productividad se generarán las condiciones para que los visitantes tengan una experiencia única, que fortalezca la competitividad del turismo mexicano en el mundo y que haga que la industria turística se desarrolle, que multiplique su potencial y que sus beneficios alcancen a más mexicanos.

Objetivo 3. Facilitar el financiamiento y la inversión público – privada en proyectos con potencial turístico. Generar fuentes de financiamiento para impulsar todos aquellos proyectos que promuevan el potencial turístico del país, buscar alternativas para ampliar el financiamiento, brindar apoyo para que haya más inversiones de emprendedores y MIPYMES con el fin de facilitarles el camino para que detonen sus (Tercera Sección) DIARIO OFICIAL Viernes 13 de diciembre de 2013 proyectos. Nuestras acciones deben estar encaminadas a crear las oportunidades y condiciones necesarias para que quienes planteen proyectos turísticos en nuestro país puedan llevarlos a cabo.

Objetivo 4. Impulsar la promoción turística para contribuir a la diversificación de mercados y el desarrollo y crecimiento del sector. Existe una gran competencia entre los destinos turísticos a nivel internacional, lo que obliga a realizar una promoción turística más activa e innovadora de México. En la Secretaría de Turismo estamos convencidos de que México ofrece experiencias más que destinos. Para ello, es indispensable complementar una oferta de calidad en cada destino con experiencias únicas que muevan a los turistas a regresar y a recomendar a México. Nuestro objetivo es generar confianza en quienes nos visitan e interés en quienes aún no han explorado nuestros destinos. México debe ser un punto de referencia entre los viajeros internacionales como un destino de clase mundial, y entre los viajeros nacionales un motivo de orgullo.

Objetivo 5. Fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos y ampliar los beneficios sociales y económicos de las comunidades receptoras: Delinear acciones para aprovechar el potencial turístico de nuestro país no tendría sentido alguno, si no enfocamos nuestros esfuerzos para que la derrama económica que genera el turismo tenga un impacto que perdure y se traduzca en mayor bienestar para los mexicanos. Es por eso que debemos dirigir acciones que permitan una mayor distribución de los beneficios del turismo, que permitan a los mexicanos disfrutar de nuestro país, y que todo esto sea sostenible en el largo plazo; sin dañar nuestros recursos naturales, nuestra cultura, ni a nuestra sociedad. El desarrollo sustentable del sector turístico tendrá una visión integral que

contempla criterios medioambientales, económicos y sociales. Este enfoque contribuirá a incrementar la derrama económica que genera el turismo promoviendo una distribución más justa y equitativa de los beneficios y una mayor protección del patrimonio natural y cultural. Esta visión se verá reflejada en el esfuerzo por sistematizar y consolidar mecanismos de monitoreo de estos criterios en coordinación con las entidades federativas y los municipios turísticos. Estas acciones beneficiarán al medio ambiente, a los turistas y, sobre todo, a las comunidades receptoras.

De los objetivos planteados en el **Programa Sectorial de Turismo 2013-2018**, el proyecto contribuye a cumplir con los **objetivos 2 y 5** debido a lo siguiente:

El proyecto permitirá brindar un servicio de recreación, esparcimiento y conectividad a los turistas que pretendan disfrutar de la belleza natural de la zona. Además, permitirá a los locatarios una mayor accesibilidad a disfrutar de los espacios que les proporciona el estado.

Con la construcción y operación del proyecto “La Laguna” se promoverá la generación de empleos y se potencializará la economía local a través del aumento de turistas en la zona.

Este proyecto permitirá el aumento de turismo regional, nacional e internacional por la comodidad, funcionalidad y accesibilidad del mismo generando así mayor derrama económica para el estado.

III.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación

III.2.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Nayarit 2011-2017

El Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2011–2017 pretende lograr un Estado con altos índices de desarrollo en todas sus regiones basado en un nuevo modelo, promotor del empleo, aprovechando de manera sustentable los recursos naturales, creando la infraestructura pública y apoyando la investigación científica, tecnológica e innovación que incremente la productividad, detone nuevas opciones que

fortalezcan a los diversos sectores económicos, y que se traduzca en un crecimiento integral generador de bienestar social, incluyente y equitativo.

Asimismo, menciona que el crecimiento del estado de Nayarit se ha apoyado en dos sectores:

1. Turismo: en la Región Costa Sur
2. Energía: con la ubicación de 3 importantes presas a nivel nacional, Aguamilpa, El Cajón y La Yesca.

La Región Costa Sur incluye los destinos turísticos en los municipios de Bahía de Banderas y Compostela, destacando como destinos de sol y playa. Dicha región, se caracteriza por tener la mayor dinámica económica y de desarrollo turístico internacional con accesos vía marítima y vía área, así como el mayor crecimiento demográfico y la tasa nacional más alta de migración neta.

El Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2011-2017, en el apartado Turismo y Desarrollo Regional, tiene como objetivo específico consolidar el turismo como un motor de la actividad económica con el fortalecimiento de programas de desarrollo y de una cultura de calidad. Y para cumplirlo propone 3 estrategias:

Desarrollo regional sustentable con acciones de fomento de la actividad turística acorde a potencialidades de las diferentes cadenas productivas.

Fortalecer bases legales así como la oferta laboral, productiva y competitiva con proyectos estratégicos que beneficien al sector y contribuyan a mejorar calidad de vida de la población.

Impulsar políticas de promoción turística en concordancia con los destinos turísticos, segmentos de mercado, pertinencia y sustentabilidad.

El proyecto apoyará en el cumplimiento de las 3 estrategias ya mencionadas, al favorecer el desarrollo turístico y económico de la zona, insertándose en una región

cuya prioridad es el sector turístico. Por otra parte, su construcción e implementación, obedecen a la necesidad de enriquecer una zona turística para brindar mejores condiciones al turismo, elevando de esta manera, la calidad de vida de la población a nivel regional.

Aunado a lo anterior, el proyecto pretende realizarse cumpliendo con todos y cada uno de los planes, ordenamientos y legislación aplicable en la materia, a fin de realizar un desarrollo regional sustentable.

III.2.2. Plan de Desarrollo Municipal de Compostela, Nayarit (2014-2017)

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela Nayarit, en su apartado de Medio Ambiente, señala que el patrimonio natural de Nayarit es una de las grandes fortalezas y ventajas comparativas para impulsar el desarrollo de la Entidad, por lo que todo programa, proyecto y acción que emprenda el Estado, con ese fin, atenderá invariablemente el propósito del desarrollo sustentable, promover la participación de la sociedad civil organizada en los programas y acciones orientados a la recuperación, preservación y aprovechamiento del medio ambiente, inculcar en la comunidad la cultura ambiental y la aplicación de la normatividad para preservar, restaurar, mejorar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales; considerando que se está protegiendo el entorno de las futuras generaciones.

Los objetivos generales del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit son los siguientes:

- A) Definir la Imagen-Objetivo del Municipio de Compostela, siendo congruente con el desarrollo económico, social y urbano en un marco de respeto a las condiciones ambientales;***
- B) Definir las zonas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de mayor importancia, en la demanda de un desarrollo sustentable y sostenible;***

- C)** *Mejorar las condiciones ambientales en materia de suelo, agua y aire;*
- D)** *Consolidar al Municipio dentro del corredor Turístico Bahía de Banderas-Compostela San Blas, como parte del “Programa de Atención a Zonas con Litorales” mediante la instrumentación de un Plan de Desarrollo Integral Costero, permitiendo con ello materializar los proyectos de inversión social, económica y ambientalmente rentables en el marco del Programa Hábitat que permitirá integrar a las localidades costeras de Jalisco y Nayarit a la dinámica del Sistema Urbano Nacional en sinergia con el desarrollo regional,*
- E)** *Diversificar la oferta turística, tanto en sus productos como en la variedad de segmentos del mercado, tanto nacional como extranjera.*
- F)** *Promover y aprovechar los sitios con valor patrimonial, como detonadores Turísticos del Municipio.*

El proyecto se inserta perfectamente en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela Nayarit, ya que su construcción y operación colaborará en la consolidación dentro del corredor Turístico Bahía de Banderas-Compostela, San Blas, como un punto de desarrollo turístico, y colaborará con el interés del gobierno estatal de desarrollar el sector turismo como pivote para el logro del desarrollo económico de la entidad, se diversificara la oferta turística al promover y aprovechar los recursos naturales de la zona, con lo cual el presente proyecto apoya en el cumplimiento de los objetivos D,E,y F.

Asimismo, con la realización del proyecto se promoverá el crecimiento de la infraestructura turística de dicha zona, de manera ordenada acatando los instrumentos de planeación por lo que se integrará a las políticas de crecimiento establecidas en los diferentes planes de desarrollo de la región.

III.2.3. Plan Parcial de Desarrollo Urbano de El Monteón (15 de agosto de 2015)

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Monteón, Municipio de Compostela, Nayarit., en su apartado de estrategias, refiere a la necesidad de impulsar las

actividades encaminadas a mejorar el desarrollo económico de la región entre las que predominan los proyectos turísticos:

VII.2 ESTRATEGIA GENERAL

“Considerando los objetivos que persigue el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Monteón, y las políticas establecidas para la zona, se establece la siguiente estrategia general como premisas para su desarrollo. La estrategia de desarrollo se vincula directamente a solucionar las deficiencias y problemáticas que afectan al área de estudio en cuestión, a la consolidación e impulso del proyecto turístico que repercutirá favorablemente en esta región de Compostela, así como a estimular las actividades encaminadas a mejorar el desarrollo económico de la población de localidades cercanas.

Para lograr esta estrategia se han definido los siguientes criterios de ordenamiento urbano:

- 2. Crear un conjunto urbano turístico compacto que haga eficiente el aprovechamiento del suelo y la cobertura de la infraestructura, evitando un crecimiento desordenado de toda la zona en cuestión y el impacto sobre áreas de conservación.*
- 3. Establecer un buen control de las zonas turísticas del desarrollo, respetando la zona de Prevención ecológica que abarca el sistema lagunar del Estero y la Laguna Pimientera así como las restricciones federales por cauces y escurrimientos de agua, de manera tal que se evite utilizar las áreas que no presentan condiciones óptimas para el uso urbano.”*

El proyecto se alinea a los criterios 2 y 3 de la estrategia general del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Monteón puesto que el proyecto objeto de la presente, está desarrollado conforme a la clasificación de áreas y especificaciones, para el Monteón, y respeta la prevención ecológica que abarca el sistema lagunar del

Estero, aun cuando se encuentra presente en el sistema lagunar del Estero; sin embargo se contemplan medidas preventivas para evitar ocasionar daños de manera directa o indirecta la zona de prevención ecológica.

El proyecto “La Laguna”, estimulara las actividades encaminadas a mejorar el desarrollo económico de la población de localidades cercanas, en particular el Monteón y Úrsulo Galván, mediante la generación de nuevos empleos además de la atracción de turistas nacionales y extranjeros a la zona.

Además en lo que refiere a las POLITICAS DE GENERACION, establece las medidas a ser consideradas para el desarrollo del proyecto:

III.2 POLITICAS DE GENERACION:

“Para asegurar la mínima alteración de las zonas naturales; todas las vías de acceso a las edificaciones deberán seguir el contorno del terreno, trazadas de manera tal que minimicen la alteración de los rasgos físicos y vegetales. Los cortes y terraplenes de las vialidades tendrán que ser replantados con elementos vegetales nativos. La selección de materiales para conformar vialidades y estacionamientos deberá favorecer la permeabilidad y el libre flujo de los escurrimientos naturales.

El proyecto “La Laguna” atiende lo establecido en la política de generación, contemplando el uso de elementos vegetales nativos; los escurrimientos naturales no serán modificados, no se realizarán desvíos, ni contenciones de escurrimientos superficiales, permanentes o intermitentes.

De acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de Monteón, las obras caen en Zonas de protección de aguas (CA) densidad de acuerdo con el plano de zonificación secundaria (Figura 1), y es compatible con desarrollos para actividades hoteleras, vacacionales o recreativas, o bien a casas habitación de temporada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

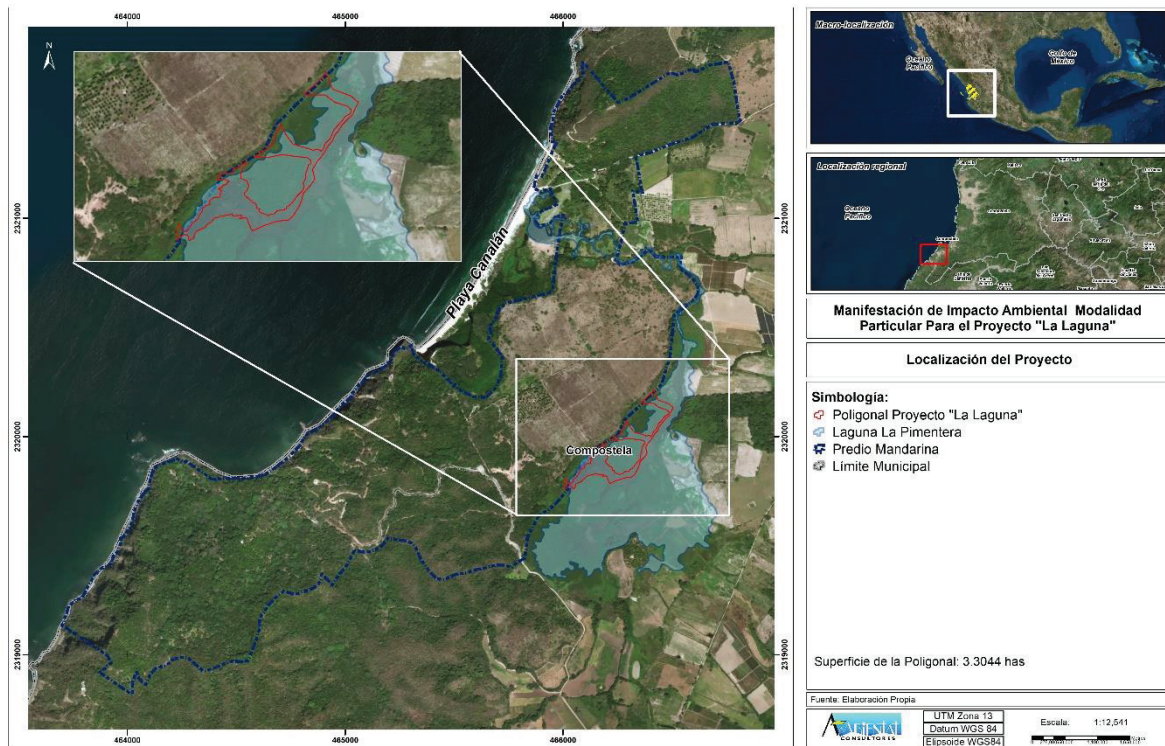


Figura 1. Ubicación la Laguna donde se llevará a cabo el proyecto y la cual pertenece a esta manifestación.

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, está desarrollado conforme a la clasificación de áreas y especificaciones CA.

Vinculación: el dragado del proyecto La Laguna cumple con los criterios de conservación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano Monteón del Municipio de Compostela, Nayarit (PPUMC), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 15 de agosto de 2015.

1. Se iniciara con la ubicación del terreno para llevar a cabo el trazo del área a dragar en particular sus puntos de acceso, de recorrido y de salida del material así como identificar las áreas de depósito del material producto del dragado.
2. Se salvaguarda la integridad del ecosistema.
3. No se trabajará en la zona de manglar del estero, ya que solo se realizará el dragado en la Laguna señalada.

4. El dragado no modifica la dinámica hidrológica, tampoco significa un factor que altere la dinámica del cuerpo de agua terrestre.
5. Para el traslado del material dragado no se talará o modificará la vegetación que rodea a la Laguna.
6. El proceso de dragado no afecta la integridad del flujo hidrológico del cuerpo de agua donde se ubica el manglar ni las condiciones del suelo.
7. El dragado de la laguna se hará para crear espacios confortables y ecológicamente amigables, respetando la naturaleza del ecosistema..
8. El proyecto “La Laguna” se deriva de estudios realizados previamente estudios de vegetación y fauna. Una vez que se obtuvo esta información fue posible proponer el diseño del proyecto.
9. El proyecto “La Laguna” respeta el estado físico y distribución natural de la vegetación y del cuerpo de agua.

De acuerdo con lo señalado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Nayarit (POER), en las áreas de prevención ecológica / actividades silvestres señaladas con un asterisco, AP / AS*, y que corresponden a los esteros El Custodio y Los Becerros, algunas zonas podrán aprovecharse para el desarrollo de actividades recreativas relacionadas con el ecoturismo que no requieran del establecimiento de construcciones permanentes. Debiéndose elaborar para ello el estudio de impacto ambiental respectivo, en el cual se demuestre que dicho aprovechamiento y actividades no alterarán el medio ambiente, además de contar con la autorización de las autoridades estatales y federales competentes en la materia(Fig 2 y 3).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

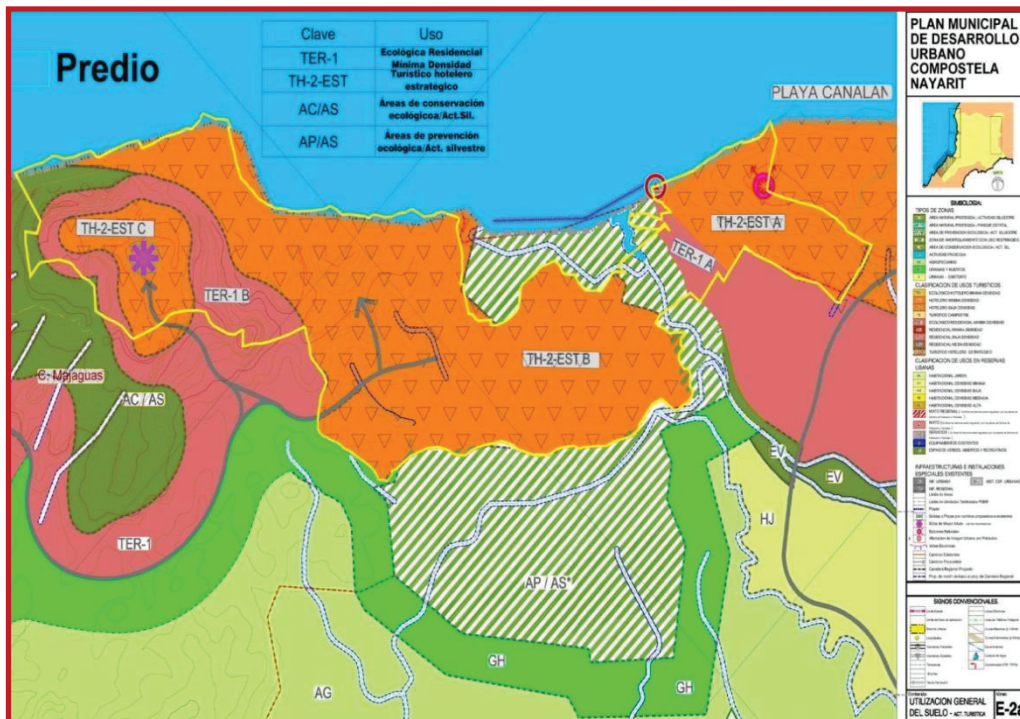


Figura 2. El Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Compostela (PDUMC) publicado el 26 de Marzo de 2011 con el cual se vincula el proyecto La Laguna.

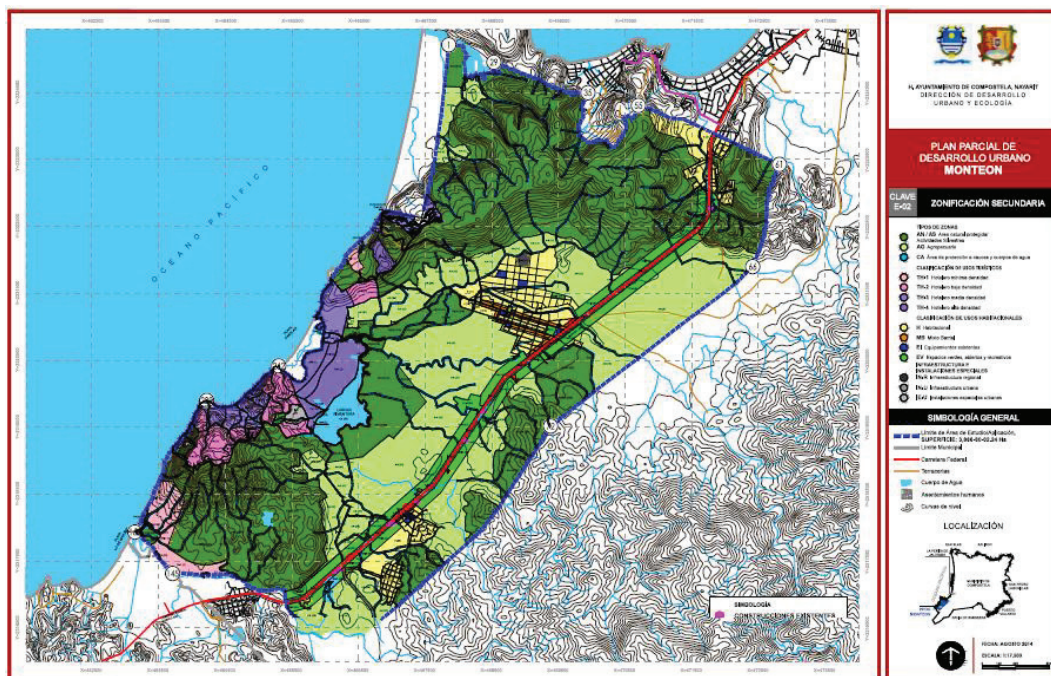


Figura 3. Plan Parcial de Desarrollo Urbano Monteón del Municipio de Compostela, Nayarit (PPUMC), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nayarit el 15 de agosto de 2015, con el cual se vincula lol proyecto La Laguna.

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El objetivo del POEGT (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio) es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas donde la nación ejerce soberanía y jurisdicción. Dicho programa cita lo siguiente:

“La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB). Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.”

El proyecto descrito en esta MIA-P se encuentra en la región ecológica 6.32, la cual se conforma de 2 Unidades Ambientales Biofísicas: Sierra La Giganta (Sureste de Baja California, Noreste, centro y sureste de Baja California Sur) y Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Parte norte y oeste de Colima y oeste del estado de Jalisco)

El proyecto se ubica dentro de la UBA Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Fig. 4), sin embargo, no se verá afectada dado que el proyecto no pretende perturbar sus componentes físicos y biológicos. Sin embargo, se llevarán a cabo medidas de mitigación, preventivas y de compensación para la posible afectación de suelo y vegetación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

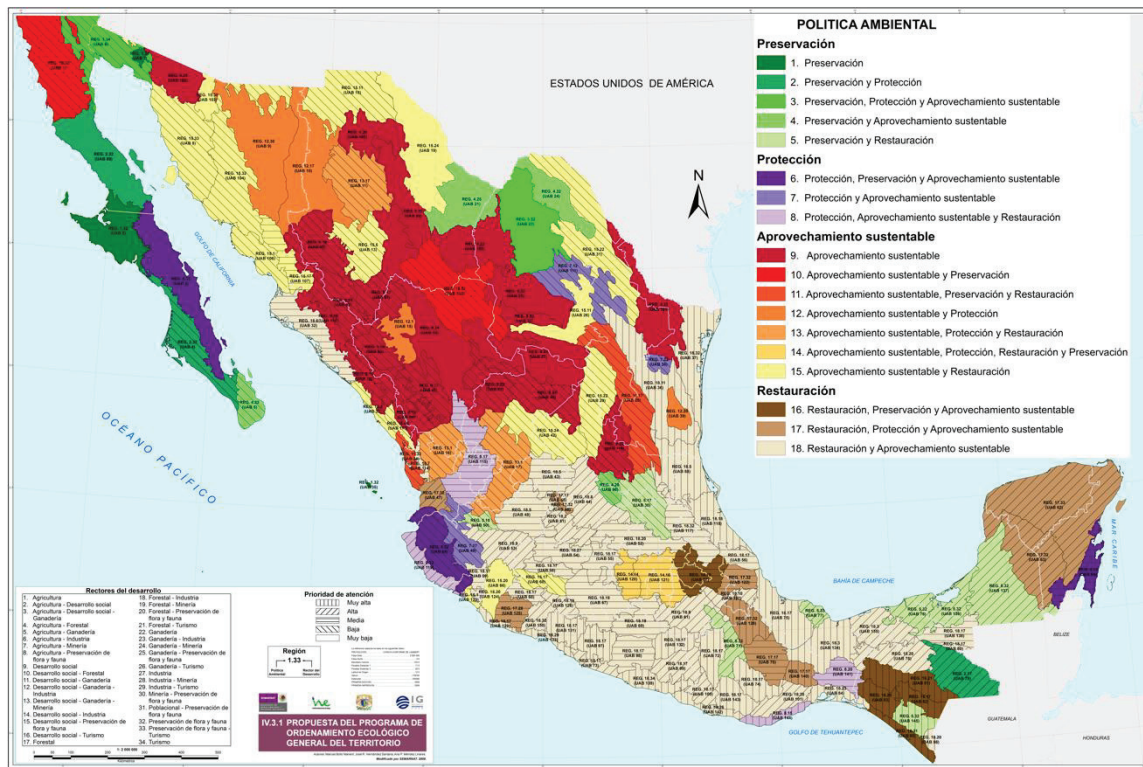


Figura 4. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

III.3. Instrumentos legales

III.3.1. Convenios

- Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES).

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés) surge con el fin de proteger a ciertas especies de su explotación excesiva, una vez que su comercio ilegítimo y no reglamentado, sobrepasó las fronteras entre los países. A partir de la reunión celebrada por la Unión Mundial por la Naturaleza, el 3 de marzo de 1963 en la ciudad de Washington, D.C., se ha estipulado la reglamentación para el comercio de especies amenazadas y/o en peligro de extinción para su protección y equilibrio

ecológico. Hasta el día de hoy, CITES es una de las convenciones en materia ambiental con más Estados Miembros, en total 177.

La Reglamentación sobre el comercio de especies en peligro de extinción, amenazadas así como aquéllas que requieren de una restricción en su explotación, está basada en el listado incluido en los Apéndices I, II y III del CITES, los cuáles amparan a las especies incluidas en ellos; en efecto, en el Apéndice I se encuentran las especies consideradas en peligro de extinción, en el Apéndice II aquéllas que se estiman como amenazadas o que no se encuentran afectadas por el comercio pero que es considerada por los Estados para su protección especial y, en el Apéndice III se encuentran enlistadas las especies que a consideración de un país que las posee, deben incluirse bajo protección debido a su sobreexplotación comercial.

En el área del proyecto hay especies de fauna *Crocodylus acutus* que se encuentra en el apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES).

III.3.2. Leyes

El proyecto también se vincula al **artículo 30 de la LGEEPA** en donde se plantea de manera general los lineamientos para integrar la manifestación de impacto ambiental que se requiere para cumplir con lo establecido en el artículo 28:

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

El procedimiento por el cual la Secretaría emitirá una resolución, y posible autorización en materia de impacto ambiental, está contemplado en la **Sección V, artículo 35 de la LGEEPA**, la cual establece:

“ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales o del Distrito Federal, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga. La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias”.

“Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.”

“Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría

emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

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

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

III.- Negar la autorización solicitada...”

Cumpliendo lo antes citado en la LGEEPA, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “La Laguna”, con la intención de que sea evaluado por la autoridad correspondiente, y en su caso proceda a emitir las autorizaciones ambientales que corresponden, el promovente está consciente de que la autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les corresponda en el ámbito de sus respectivas competencias

- Ley General de Vida Silvestre

Esta Ley regula, la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se han tomado en consideración algunos de los ordenamientos más importantes relacionados con la ejecución del proyecto.

“Artículo 18: Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.”

A pesar de que se cuenta con esta prerrogativa, no se realizarán aprovechamientos, ni tampoco se transferirá este derecho a terceros. Por el contrario, para la conservación de la flora y fauna en el predio, se han considerado una serie de medidas, entre las que sobresale, la identificación y conservación de áreas verdes, además de distintos programas que buscan la protección de la flora y fauna.

- Ley General de Bienes Nacionales

Esta Ley es el instrumento se establece el derecho de todos los habitantes de la República para usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

“Artículo 16. Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.”

Se respetará lo indicado en la respectiva concesión, ya que existe el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo a las reglas, condiciones y el título mismo de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.

“Artículo 119. Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba”.

Se ha considerado este ordenamiento, para garantizar el derecho de paso y la protección a las especies costeras. Así mismo no se realizará la construcción de ningún tipo de obra en esta franja especificada por esta ley.

- Ley de cambio climático

“Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

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 antropogénicas 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;”

“Artículo 3o. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

XVII. Fuentes emisoras: *Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.*

XVIII. Gases de efecto invernadero: *Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja.”*

“Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;”

El proyecto “La Laguna” tendrá fuentes emisoras (fijas o móviles) que liberarán gases o compuestos de efecto invernadero a la atmósfera (combustión de motores); sin embargo, se establecen medidas de prevención y/o mitigación en el capítulo VI, conforme a los impactos ambientales identificados en el capítulo V de la presente.

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La relación que guarda el proyecto con esta Ley se encuentra principalmente con las acciones de prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos, para lo cual se consideran los siguientes Artículos:

“Artículo 10. Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.”

A pesar de esto el promoverse se sumara al esfuerzo en la prevención de la generación y gestión integral de los residuos, para lo cual se ha calculado el tipo y cantidad de residuos que se generarán en cada etapa del proyecto, así como propuestas para su manejo, considerando para ello las normatividad aplicable (Ver Capítulo VI).

“Artículo 35. Gobierno Federal, las entidades federativas y los municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la participación de todos los sectores de la sociedad en la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de residuos, lo cual se detalla en sus fracciones I a la VII.”

En este sentido es evidente la participación del promovente en las funciones de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, pues como ya se mencionó, se sumará a dichas acciones. Así mismo, se realizará un Programa de Manejo de Residuos el cual será remitido para su revisión y autorización por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Nayarit.

“Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.”

En este caso el promovente se ajustará a las normas, lineamientos y disposiciones aplicables.

“Artículo 98. La prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños, y las de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial, y formularán los criterios y lineamientos para su manejo integral.”

Esto ha sido contemplado, tomando en consideración en el marco normativo aplicable y en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes. El promovente convendrá con las autoridades municipales auxiliar o apoyar la realización de actividades relacionadas con el manejo integral de residuos sólidos urbanos y aunque es responsabilidad de la autoridad municipal, el promovente está dispuesto a sumarse a los esfuerzos de las autoridades por atender este aspecto, por lo cual se concluye que el proyecto es congruente con los lineamientos establecidos por esta Ley.

- **Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Nayarit.**

El proyecto es congruente con las disposiciones contenidas en esta Ley, pues considera los criterios de protección ambiental en el estado de Nayarit, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipal, para establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

“Artículo 12. Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal y la aplicación de las medidas e instrumentos previstos en esta Ley, se observarán los siguientes principios:”

“Fracción IV: Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Así mismo, deberá por el Estado y los Municipios incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;”

Para ello se han tomado en cuenta el marco jurídico aplicable en materia de conservación del ambiente, además de los ordenamientos ecológicos decretados y los criterios de protección de cada uno de ellos, por lo cual el proyecto es coherente con lo dispuesto en este Artículo y con esta Ley en general. Este principio ha sido explicado en el capítulo V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental en lo relativo a identificación de impactos y medidas de mitigación.

III.3.3. Reglamentos

- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

El proyecto se sujetará a las normas establecidas en el presente Reglamento, en su **artículo 5**, enumera las obras o actividades que para llevarse a cabo requerirán de una autorización previa de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de Impacto Ambiental. Entre estas obras o actividades dentro del inciso A, B y Q se señala lo siguiente:

“...Artículo 5°.

A) HIDRAULICAS:

III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escoleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención.....

B) VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción d carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares y ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros de humedales y cuerpos de agua nacionales.....

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros(...)

Por tal motivo, y con la intención de que la construcción del proyecto sea evaluada en materia de impacto ambiental, se da cumplimiento a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para el Sector Turismo ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, se apega a los puntos previstos en el artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA, por lo que deberá especificar la información que la autoridad requiere para evaluar y emitir resolutive, para poder autorizarla. Estos puntos son:

“...I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto, Inventario ambiental.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

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

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores...”

- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Artículo 1. Indica que este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre, en la conformación y funciones de los órganos técnicos, consuntivos y operativos por lo que únicamente se consideraran relativos al proyecto el Artículo 12 (Fracción. I al VII) que indica que las personas que pretendan

realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.

A pesar de lo anterior, no se realizarán actividades de extracción o explotación de la fauna por parte del proyecto, pues se ha analizado el presente Reglamento con el fin de conocer sus disposiciones y no incurrir en faltas u omisiones durante la ejecución del proyecto. En este sentido, no se encontraron ordenamientos relacionados con la elaboración y en su caso la ejecución del proyecto, pero cabe resaltar que el promotor implementará un programa de protección, cuyo principal objetivo será evitar la afectación de organismos nativos durante todas las etapas de proyecto, (véase Capítulo VI), para que de esta manera se mantengan la biodiversidad dentro del área de influencia y sus alrededores.

- Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.

Puesto que el proyecto tiene interacción con las playas circundantes, se considera el presente Reglamento con el fin, de conocer y ajustarse a sus disposiciones, buscando no sólo la protección, conservación y restauración del ambiente y sus recursos, sino también fomentar las actividades productivas que no rebasen la capacidad de resiliencia de los ecosistemas, tal como se dispone en este Reglamento.

La administración y control de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) está a cargo de la SEMARNAT, a través de la actual Dirección General de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, quien es la responsable de delimitarla y otorgar los permisos y concesiones para su uso, los cuales principalmente son obras de servicio público, desarrollos turísticos, portuarios, pesqueros, acuícolas y habitacionales.

Los aspectos importantes de esta normatividad relacionados con el proyecto, se encuentran en el Artículo 7 (Fracción I, II y III) que señala que las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las áreas, horarios y condiciones que imponga La Secretaría para el uso de vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios , queda prohibido la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito y se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas.

Todo lo anterior ha sido considerado en la elaboración del proyecto, el cual contempla la respectiva concesión para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, ejerciendo sobre ellos únicamente poder administrativo de acuerdo a las reglas y condiciones especificadas en el mismo, ello con la finalidad de dar impulso a las actividades turísticas y recreativas.

Artículo 17, que indica que los propietarios de los terrenos colindantes deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos, el libre acceso, según se convenga con la Secretaría y los propietarios, teniendo estos derecho al pago de la compensación que se fije, y en caso de negativa por parte del propietario colindante, la Secretaría solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.

En este sentido el proyecto no realizará obras que impidan el libre tránsito a las áreas públicas, por lo cual el proyecto es congruente con lo establecido en este Reglamento (Fig. 5 y 6)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

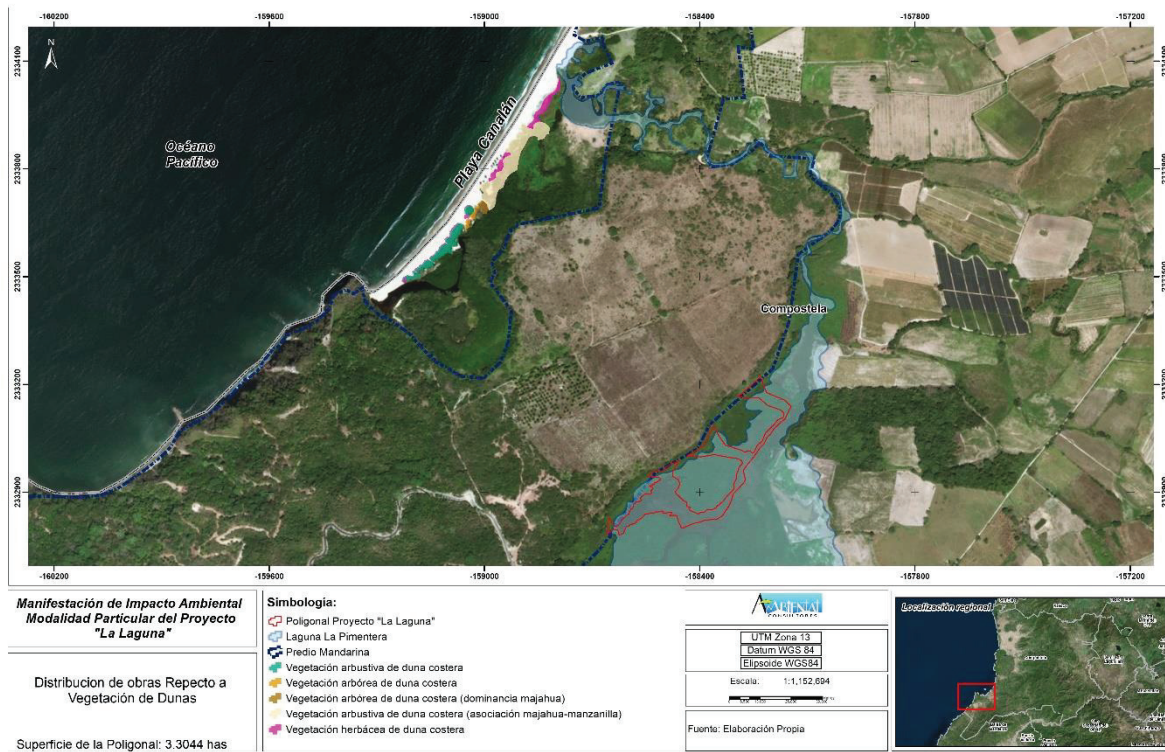


Figura 5. Distribución de Obras Respecto a la Vegetación de Dunas

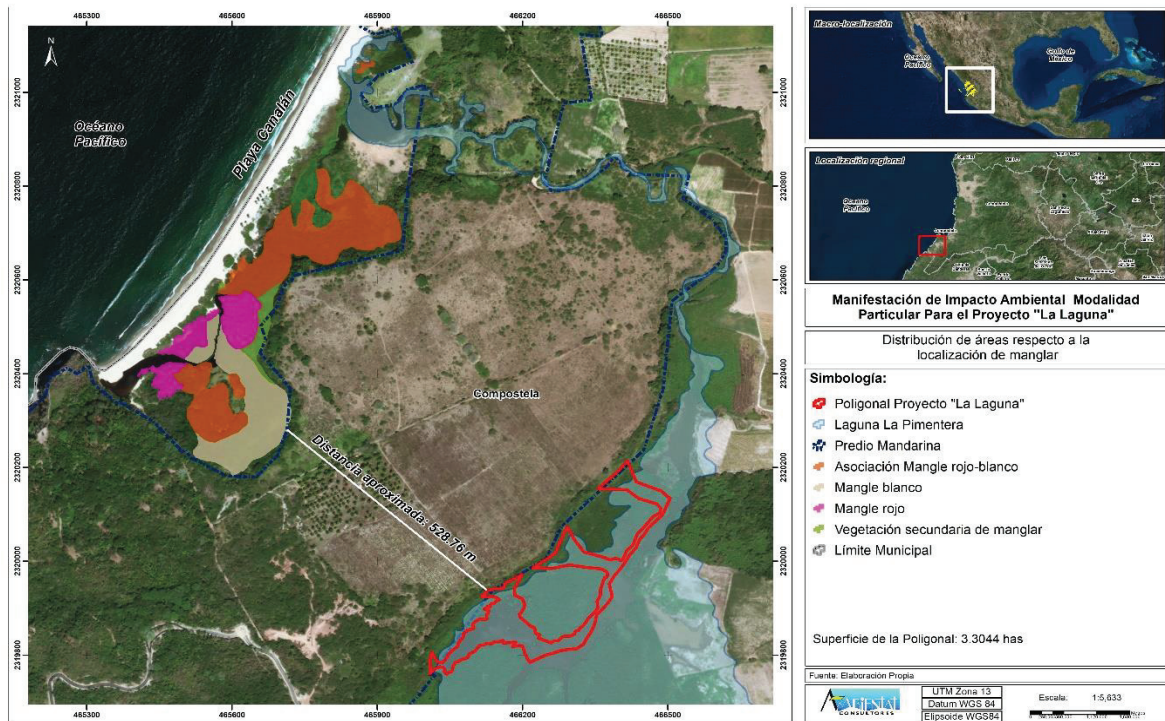


Figura 6. Distribución de áreas respecto a la localización de manglar

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

III.3.4. Normas

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas vinculantes al proyecto.

Tipo	Nomenclatura	Contenido	Vinculación
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies y subespecies de Flora y Fauna Silvestres terrestres y Acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, especificaciones para su protección	Se relaciona puesto que en la zona se encuentran especies de flora y fauna silvestres mencionadas en dicha norma, y se deben determinar las acciones de prevención, conservación o en su caso mitigación para evitar efectos sobre dichas especies.
	NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones, para que no se exceda la norma.
Emisiones de Ruido	NOM-081-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	En caso de que el proyecto requiera el empleo de maquinaria y/o equipo que sea considerado como fuente fija, se deberá cumplir con lo establecido dentro de esta norma, a fin de evitar y/o minimizar

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

			cualquier afectación al ambiente.
Emisiones Contaminantes a la Atmósfera	NOM-045-SEMARNAT-1996.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	Su vinculación se debe a que la maquinaria que es utilizada en las obras del proyecto, usa como combustible el diesel, por lo que a ésta se le debe prestar un buen mantenimiento para cumplir con los límites establecidos en dicha norma.
	NOM 041 SEMARNAT-1999.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Debido a que en el sitio del proyecto se desplazarán los vehículos, y por lo tanto habrá emisiones de gases en la zona, se deberá tomar en cuenta el mantenimiento y verificación de los vehículos a utilizar en la obra.
	NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
Control de Contaminación del Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y	Durante el desarrollo del proyecto se evitarán las descargas sanitarias mediante el uso de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	bienes nacionales. sanitarios portátiles (Aclaración 30-abril- secos. 1997).	
	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Aplica para determinar si alguno de los desechos generados durante la realización de este proyecto pertenece a esta clasificación, y de ser así proceder en consecuencia a esta norma.
	NOM-054-SEMARNAT-1993 Indica el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-2005.	Aplica para determinar si alguno de los desechos generados durante la realización de este proyecto pertenece a esta clasificación, y de ser así proceder en consecuencia a esta norma.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

NOM 138 SEMARNAT/SS 2003.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para su caracterización y remediación	Aplica ante la posibilidad de que la maquinaria pueda presentar derrames propiciados y/o accidentales, por lo que se aplicarán las medidas de remediación correspondientes y especificadas en la presente norma.
---------------------------------	--	---

Normatividad y Legislación aplicable a la zona de manglar.

Tabla 2. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003

No.	NOM-022-SEMARNAT-2003	Aplicación
4.0	Especificaciones: El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: • La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; • La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; • Su productividad natural; • La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; • Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; • La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales	El Proyecto NO pretende cambio de uso de suelo del Manglar, NO pretende aprovechamiento de la vida silvestre. El desarrollo de este proyecto no modificará la calidad y captación del agua. Dado que no se cortará, no se podará y no se removerá mangle particularmente, no se modificará la Productividad natural ni la capacidad de carga del ecosistema, tampoco se provocaran CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS Y SERVICIOS ECOLÓGICOS QUE BRINDA EL MANGLAR.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; • Cambio de las características ecológicas; • Servicios ecológicos; • Ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)."	
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	Las obras y actividades propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental no resultarán en ninguno de los puntos señalados en este numeral.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No aplica al proyecto, ya que no se realizará ningún canal en la zona de manglar. No se prevé ninguna actividad sobre el mangle y el cuerpo de agua, se garantiza que no se ejercerán actividades que impliquen algún tipo de estrés o daño a los ejemplares de mangle. El desplante de los pilotes del puente B será entre los claros de manglar.
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No aplica al proyecto, ya que este No se requiere de canales dentro del manglar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto “La Laguna” no tiene proyectados trabajos en la zona de manglar, por lo que el se adapta el diseño perfectamente a la distribución natural de las dunas y del mangle.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	Se confirma que el proyecto no formara bordos colindantes, por lo que el presente numeral no aplica al proyecto.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto “La Laguna” garantiza el estado de los humedales, durante el funcionamiento del sitio se ejecutará un programa de manejo de residuos sólidos así como ala vez estrategias que fomenten la sensibilización y cultura del cuidado y preservación del ecosistema,. El proyecto “La Laguna” asegura la NO degradación por contaminación. Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto se aplicaran medidas para el manejo de residuos sólidos y líquidos con las que se evitará la contaminación del cuerpo de agua. Los diferentes tipos de residuos generados en cada una de las etapas del proyecto serán removidos del sitio por empresas autorizadas y para su disposición final se implementarán las medidas correspondientes conforme al Programa de Manejo Integral de Residuos.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua	No aplica al presente proyecto. El proyecto no contempla usar o verter agua en la cuenca que alimenta al

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	humedal ni a ningún otro cuerpo de agua. Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, el servicio sanitario para los trabajadores será suministrado a través de sanitarios portátiles, en una relación de un baño por cada 25 trabajadores. La empresa encargada de la prestación de los servicios sanitarios, será la encargada del manejo y disposición final de los residuos sanitarios que sean generados.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	No aplica al presente proyecto. El proyecto no contempla verter líquido o sólidos al cuerpo de agua. Durante la etapa de preparación y construcción se empleara para el servicio sanitario baños portátiles. Para la disposición de residuos se implementara un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual describirá las actividades obligadas por el responsable y etapa de desarrollo a las que se deberán apegar tanto trabajadores y empleados.
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	No aplica al presente proyecto.
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica al presente proyecto, ya que no se contempla la extracción de agua. El suministro de agua potable durante las etapas de preparación del sitio y construcción se abastecerá por medio de pipas de servicio público.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no plantea la introducción de algún tipo de especie.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	La dinámica hidrológica, no será afectada, toda vez que no se pretende modificar u obstruir los cauces naturales.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No aplica en este proyecto.
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad	No aplica al presente proyecto ya que el proyecto no prevé la construcción de vías de comunicación.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No aplica al presente proyecto.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	No aplica a este proyecto.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	No aplica
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El proyecto no realizará relleno, desmonte, quema o desecación del humedal, tampoco se considera la pérdida de vegetación de humedal. El proyecto no ocasionará modificación del manglar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No aplica al presente proyecto.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	En el Programa de Manejo Integral de Residuos que se elabore y ejecute como producto de la autorización, se vigilará estrictamente el cumplimiento de este numeral. Lo anterior se acreditará en los respectivos reportes de cumplimiento de términos y condicionantes.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	No aplica al presente proyecto.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No aplica al presente proyecto.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la	No aplica al presente proyecto. No se realizará ninguna canalización, tampoco

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	se desviarán ni rectificarán canales naturales.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 Km. de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro.	El proyecto “La Laguna” no planea construir en la zona de manglar
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No aplica al presente proyecto. No se realizarán canales en los manglares.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto “La Laguna” no representa una modificación al tránsito actual de la fauna silvestre dentro del humedal.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna	El proyecto conservará el mangle, toda vez que no realizara actividades que pongan en riesgo la integridad funcional del ecosistema. Se ha previsto la elaboración e implementación de un Programa de vigilancia y cumplimiento ambiental que

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	asegurará que en cada una de las etapas del proyecto las medidas de prevención, conservación y mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental se lleven a cabo.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El Proyecto La Laguna, buscó no realizar trabajos en la zona de manglar por lo que no se afectan la dinámica hidrológica y desarrollo del humedal.
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	No aplica al presente proyecto ya que este no consiste en un programa de restauración.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No aplica al presente proyecto ya que este no consiste en la restauración de humedales costeros.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No aplica al presente proyecto.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal	No aplica al presente proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Se realizó un análisis integral de la unidad hidrológica donde se ubica el manglar. Se ha descartado que el dragado de La Laguna tenga un Impacto relevante que pudiera afectar la dinámica hidrológica que mantiene al manglar.
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	• No aplica

CAPÍTULO IV

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Contenido

IV. Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto..... IV.6

IV.1 Delimitación del área de estudio IV.6

IV.1.1 Base metodológica para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) IV.7

IV.1.2 Criterios utilizados para la delimitación del Sistema Ambiental Regional IV.8

IV.1.3 Delimitación del área de estudio IV.11

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA)..... IV.11

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA IV.12

IV.2.2 Medio abiótico IV.12

IV.2.2.1 Hidrografía IV.12

IV.2.2.1.1 Región Hidrológica RH-13 Río Huicicila..... IV.12

IV.2.2.1.2 Cuenca Hidrológica Río Huicicila-San Blas..... IV.14

IV.2.2.1.3 Subcuenca Puerta de Fierro IV.15

IV.2.2.2 Fisiografía IV.16

IV.2.2.2.1 Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur IV.16

IV.2.2.2.2 Subprovincia Fisiográfica Sierras de la Costa de Jalisco y Colima IV.17

IV.2.2.3 Clima..... IV.19

IV.2.2.3.1 Temperatura IV.20

IV.2.2.3.2 Precipitación IV.22

IV.2.2.4 Hidrología..... IV.23

IV.2.2.4.1 Hidrología superficial IV.23

IV.2.2.4.2 Hidrología subterránea IV.25

IV.2.2.5	Edafología	IV.26
IV.2.2.6	Geología	IV.28
IV.2.2.7	Sistema de topoformas	IV.30
IV.2.3	Medio biótico	IV.32
IV.2.3.1	Uso de suelo y vegetación	IV.32
IV.2.3.2	Caracterización de la vegetación	IV.34
IV.2.3.3	Caracterización de fauna	IV.41
IV.2.3.3.1	Metodología empleada para el levantamiento de datos de fauna IV.43	
IV.2.3.3.2	Resultados del muestreo de fauna.....	IV.48
IV.3	Programa de Manejo de Áreas Naturales	IV.70
IV.3.1	Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	IV.71
IV.3.1.1	Áreas Naturales Protegidas Federales	IV.72
IV.3.1.2	Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	IV.74
IV.3.1.3	Áreas Naturales Protegidas Municipales	IV.77
IV.3.2	Otras categorías	IV.79
IV.3.2.1	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	IV.79
IV.3.2.2	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	IV.82
IV.3.2.3	Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	IV.85
IV.3.2.4	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) IV.89	
IV.3.2.5	Sitios Ramsar.....	IV.92
IV.4	Medio Socioeconómico	IV.97
IV.4.1	Demografía.....	IV.97
IV.4.2	Principales actividades económicas	IV.98
IV.4.3	Servicios	IV.100

IV.4.3.1	Vivienda	IV.100
IV.4.3.2	Vías de comunicación	IV.100
IV.4.3.3	Servicios públicos	IV.101
IV.4.4	Índice de Desarrollo Humano	IV.102
IV.5	Paisaje	IV.103
IV.6	Diagnóstico Ambiental	IV.103

Índice de imágenes

Imagen 1.	Sistema Ambiental delimitado.	IV.10
Imagen 2.	Región Hidrológica donde se ubica el Sistema Ambiental.	IV.13
Imagen 3.	Cuenca hidrológica dentro de la cual se encuentra el SA.	IV.14
Imagen 4.	Subcuenca donde se inserta el proyecto.....	IV.15
Imagen 5.	Sistema Ambiental con respecto a la Provincia Fisiográfica.	IV.17
Imagen 6.	Subprovincia Fisiográfica en la que se inserta el proyecto.....	IV.18
Imagen 7.	Tipo de clima que presenta el Sistema Ambiental.....	IV.20
Imagen 8.	Hidrología superficial que presenta el Sistema Ambiental.....	IV.24
Imagen 9.	Hidrología subterránea que rige la zona del proyecto.	IV.26
Imagen 10.	Tipos de suelo que presenta el Sistema Ambiental.....	IV.28
Imagen 11.	Tipos de roca que predominan en el Sistema Ambiental.	IV.30
Imagen 12.	Sistema de topoformas presentes en el Sistema Ambiental.	IV.31
Imagen 13.	Uso de suelo y vegetación que presenta el Sistema Ambiental.	IV.33
Imagen 14.	Localización de las obras del proyecto con respecto a la vegetación de manglar.	IV.36
Imagen 15.	Caracterización de la vegetación en el Sistema Ambiental.	IV.40
Imagen 16.	Áreas Naturales Protegidas de carácter federal más cercanas al proyecto.....	IV.74
Imagen 17.	Áreas Naturales Protegidas estatales cercanas al proyecto.	IV.77
Imagen 18.	Áreas Naturales Protegidas de competencia municipal más cercanas al proyecto.....	IV.78

Imagen 19. Región Terrestre Prioritaria con respecto al proyecto.	IV.82
Imagen 20. Región Hidrológica Prioritaria más cercana al proyecto.	IV.85
Imagen 21. Región Marina Prioritaria más cercana al proyecto.	IV.89
Imagen 22. Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercana al proyecto.....	IV.92
Imagen 23. Sitio Ramsar más cercano al sitio del proyecto.	IV.97
Imagen 24. Regionalización del Estado de Nayarit.	IV.98

Índice de tablas

Tabla 1. Valores de temperatura obtenidas de las normales climatológicas de la estación más cercana al proyecto.	IV.21
Tabla 2. Precipitación media mensual registrada en la estación más cercana a la zona del proyecto.	IV.22
Tabla 3. Composición florística de selva mediana caducifolia en la zona del Estero Canalán.	IV.39
Tabla 4. Especies vegetales registradas en las inmediaciones de la Laguna Pimentera.	IV.41
Tabla 5. Especies de mamíferos registrados en el muestreo.	IV.48
Tabla 6. Especies registradas de Ornitofauna en el Sistema Ambiental.	IV.49
Tabla 7. Especies de aves con presencia potencial en la zona del proyecto (Sistema Ambiental).	IV.63
Tabla 8. Especies de aves bajo categoría de observación, de acuerdo con la NOM- 059 y CITES; se resaltan en color azul los registrados en campo en 2017.	IV.65
Tabla 9. Valores de abundancia relativa; se destacan las 9 especies más abundantes.	IV.67
Tabla 10. Listado de especies registradas en la caracterización de herpetofauna en el área de estudio.	IV.69
Tabla 11. Distribución sectorial del P.E.A. ocupada por rama de actividad.	IV.99

Índice de gráficos

Gráfico 1. Temperaturas registradas en la estación meteorológica 18080 San Marcos, la más cercana al proyecto.....	IV.21
Gráfico 2. Comportamiento de la precipitación media mensual en la estación meteorológica 18080 San Marcos.....	IV.23

IV. Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

Considerando que el Sistema Ambiental se define como el conjunto de elementos independientes que interactúan mediante interrelaciones que interfieren en las funciones ecológicas de cada elemento, tales interacciones pueden llegar a modificar uno o a todos los demás componentes del mismo; el Sistema Ambiental se delimita con el fin de identificar las alteraciones o impactos ambientales que pudieran ser generados por el desarrollo de este proyecto en cualquiera de sus etapas (preparación del sitio, dragado y mantenimiento) sobre los recursos naturales en los cuales tienen que establecer medidas y acciones necesarias para disminuir las afectaciones que puedan ser generados sobre éstos.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de influencia del proyecto es definida como la zona donde los impactos sobre los componentes ambientales se resienten de manera directa e inmediata; en ese sentido, los componentes ambientales que pueden verse afectados directamente con la realización del proyecto son los siguientes:

- **Atmósfera.** El área de influencia de este componente reside en la posible emisión de gases contaminantes a la atmósfera que representen una disminución a la calidad del aire, la contaminación sonora que pueda afectar a las especies de fauna que habitan el cuerpo de agua de la laguna y el estero Canalán, próximo al proyecto.
 - **Suelo.** El componente puede verse afectado desde el punto de vista de la compactación por el uso de maquinaria en la realización de obras que componen el proyecto, su magnitud será en función del tipo de maquinaria y del tiempo de uso por compactación.
-

- **Agua.** Dicho componente ambiental es de los más importantes y con el cual el proyecto incide de forma directa dada la naturaleza del proyecto, el dragado de la laguna Pimentera representará impactos sobre el cuerpo de agua, la composición química con la remoción de sedimentos y a su vez a las formas de vida que habitan en ella.
- **Componente biótico.** Este componente se verá impactado principalmente en la fauna, dadas las comunidades que habitan el cuerpo de agua lagunar ya sea de forma perenne o estacional, principalmente reptiles y aves migratorias.

IV.1.1 Base metodológica para la delimitación del Sistema Ambiental (SA)

El Sistema Ambiental dentro del cual se desplanta un proyecto nuevo es el espacio geográfico caracterizado por la uniformidad ecológica, tipos de suelo, tipos de vegetación, topografía, así como características ecológicas de ecosistemas particulares como humedales, manglares dentro de los cuales influye cualquier actividad antropogénica o evento natural generando impactos que influyen de forma negativa o positiva en todo el sistema.

La escala de las subcuencas resulta grande ya que su superficie supera por mucho el área del proyecto, por lo que el análisis de los elementos abióticos y bióticos principalmente no sería representativo; razón por la que es necesario delimitar a través de parámetros técnicos una unidad de análisis de menor superficie. La conformación del terreno es un factor determinante al momento de delimitar un área de influencia o bien el Sistema Ambiental, ya que dependiendo del tipo de relieve se establecerán los puntos más elevados que formarán el parteaguas.

IV.1.2 Criterios utilizados para la delimitación del Sistema Ambiental Regional

Se utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual permite capturar, almacenar, manipular y analizar datos de manera digital, así mismo, permite desplegar e imprimir mapas o cartas geográficas. De este modo, los datos susceptibles de ser cartografiados se transfirieron a un SIG a fin de ser considerados en el análisis y mostrados cartográficamente.

Se utilizó la cartografía publicada por el INEGI referente a Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Serie III y la cartografía referente a datos Edafológicos escala 1:250 000 serie II; las cuales consistieron en los principales criterios empleados para delimitar el Sistema Ambiental Regional en la sección terrestre.

El suelo es una formación natural superficial, de transición entre el sustrato rocoso y la vegetación; tiene un espesor variable que es resultado de la transformación de la roca madre subyacente bajo la acción de diversos procesos físicos, químicos y biológicos, y está integrado en un conjunto de elementos minerales y orgánicos. En el caso del SA, los tipos de suelo que se presentan es Fluvisol en la parte noreste y Phaeozem en la mitad sur-sureste, estas características se emplearon para determinar de manera general el SA, aunque no con la misma precisión de la cartografía, que debido a la escala y a las variaciones locales se observaban variaciones con respecto a la imagen satelital.

La vegetación de un sitio determina su estado de conservación ambiental, de igual forma que ella misma está determinada por las condiciones ambientales del sitio, tales como el tipo de clima, la precipitación, temperatura, radiación, exposición, tipo de suelo, etc. Para la delimitación del presente, se enfatizó en los tipos de vegetación y usos de suelo cercanos al sitio del proyecto que pueden presentar influencia directa sobre el mismo principalmente los que influyen en el la Laguna Pimentera y la zona de manglar del Estero Canalán. Al igual que con el criterio anterior, la cartografía oficial (INEGI) sirvió como base para determinar los límites del SA, sin embargo, no se tomaron las poligonales con exactitud debido a la escala de la misma, por lo que se definió a más detalle mediante digitalización manual.

Cabe mencionar que, para la delimitación del Sistema Ambiental, se consideró el ecosistema de manglar que se encuentra a aproximadamente 600 metros al poniente del sitio de estudio, debido a que dicho humedal presenta conexión con la laguna Pimentera por medio de un canal que conecta al arroyo Monteón que alimenta al manglar, de forma indirecta, se está considerando parte de la fauna ya que los ejemplares de cocodrilo que se encuentran en el manglar, tienen registro de presencia en los cuerpos de agua de la laguna Pimentera.

El último criterio no menos importante que permitió definir con mejor detalle los límites del SA fue mediante el método de fotointerpretación, utilizando imágenes satelitales de alta resolución con acercamiento del sitio y delimitado de la siguiente manera:

En el extremo norte de la parte terrestre del SA a partir de la línea de costa, este se delimita hacia el noreste aproximadamente 760 metros por un camino de terracería que proviene de la localidad de El Monteón hasta la playa, posteriormente el límite se desplaza hacia el sur por el límite de propiedades parceladas destinadas a la agricultura o ganadería por aproximadamente 400 metros para luego seguir el cauce de un escurrimiento temporal que forma meandro hacia el sur, en esta sección se tomó como base la poligonal del tipo de Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, sin embargo el límite se describe por el meandro del escurrimiento; de esa forma el límite del SA describe una serie de curvaturas en dirección sur hasta la altura de la Laguna Pimentera misma que delimita el SA hasta el extremo sur donde se interrumpe por el camino que brinda acceso al desarrollo Mandarin junto con los límites parcelarios destinados a la agricultura y ganadería.

Posteriormente el SA se delimitó bordeando las estribaciones de las elevaciones que se encuentran al sur del Estero, y siguiendo esa barrera natural, el sistema encuentra su límite hasta la línea de costa junto al canal de conexión del estero con el mar.

La sección marina del Sistema Ambiental Regional se empleó una imagen de satélite Landsat 8, sensor que incorpora instrumentos de barrido tipo OLI (Operational Land Imagery) y TIRS (Sensor Infrarrojo Térmico); las bandas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

espectrales del sensor OLI proporcionan una mejora debido a la incorporación de dos nuevas bandas espectrales, una de las cuales es vital en el desarrollo del proyecto que corresponde al canal profundo de azul visible o costero, diseñado específicamente para los recursos hídricos e investigación de ambientes costeros. Herramientas que se aprovecharon para la delimitación mediante el análisis espectral de sedimentos en la banda costera, lo cual permitió delimitar una zona donde se infiere que las partículas suspendidas (sedimentos) tienen una influencia directa en el ecosistema costero de la zona de interés. En la parte marina, el SA se delimita por la pluma de sedimentación de la zona marina frente al estero Canalán (Imagen 1).

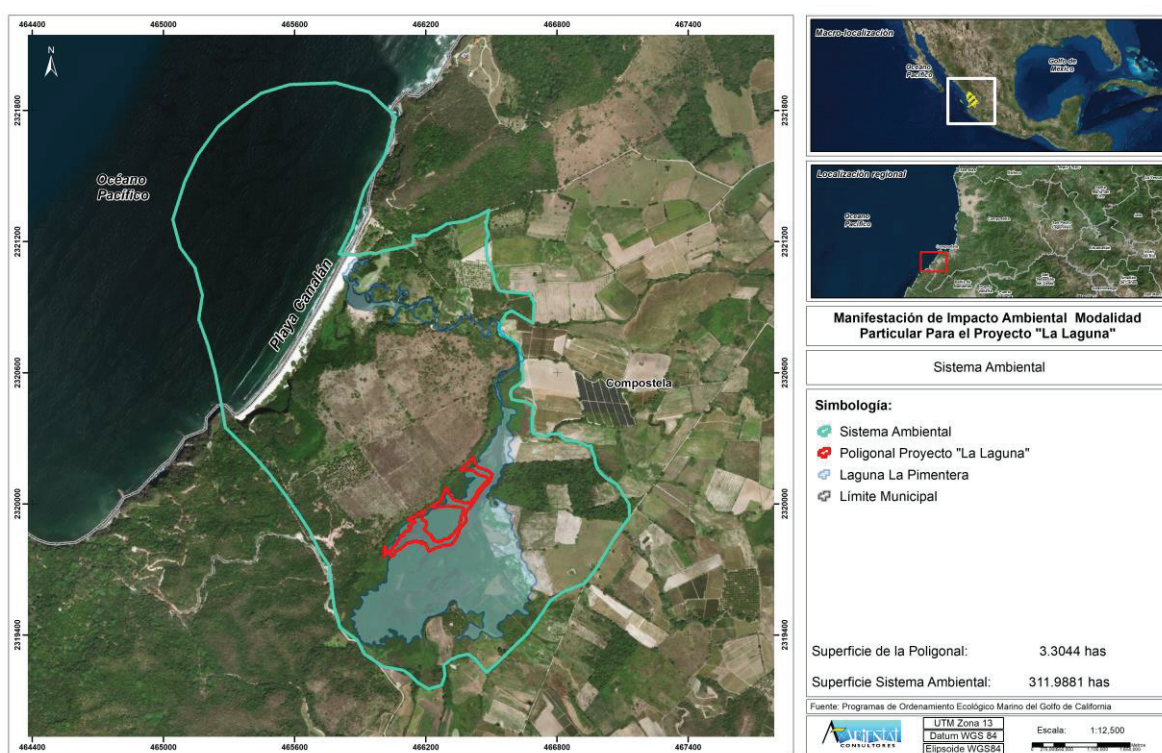


Imagen 1. Sistema Ambiental delimitado.

IV.1.3 Delimitación del área de estudio

El área de estudio que se describirá en este capítulo, se refiere al sitio donde se presentaran los impactos directos del proyecto, es importante señalar que esta área no debe ser confundida con el SA ni el área de influencia del proyecto, ya que en el caso del primero (SA) el área que ocupará será una superficie mucho mayor al área de influencia y al área de estudio, lo que permitirá establecer las condiciones abióticas, bióticas y socioeconómicas en un marco regional, mientras que en el caso del área de influencia del proyecto, será el área donde los impactos ambientales generados por el proyecto pueden incidir directa o indirectamente, lo que hace que el área de influencia del proyecto ocupe una superficie mayor al área de estudio.

En tal sentido, el área de estudio del proyecto será el sitio donde se lleve a cabo el impacto directo del proyecto, esto quiere decir que será la zona que presente los impactos directos generados por las obras del proyecto, por lo cual, se establecerá como área de estudio la superficie a dragar para el proyecto “La Laguna”, el cual consta de una superficie de 33,043.78 m².

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA)

La caracterización y el análisis del Sistema Ambiental, incluirá la descripción de las características de los recursos naturales con los que se cuenta tanto abióticos como bióticos sin dejar de lado las socioeconómicos que están involucrados en el desarrollo de este proyecto y las de SA, la finalidad de esto es presentar las condiciones ambientales del sitio antes de llevar a cabo el dragado, con lo cual se determinara la línea base de los componentes que conforman el sistemas ambiental, de igual forma permitirá establecer de manera más clara cuáles serán las condiciones que se presentes antes, durante y después de realizar el proyecto, por lo que, es de fundamental importancia llevar a cabo la integración de esta caracterización ya que será la base para la evaluación de los impactos ambientales y a su vez, de las medidas de mitigación que serán propuestas e implementadas.

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

Para llevar a cabo el análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA, es necesario establecer las tendencias de desarrollo que se presentan, con el fin de obtener un panorama general que permita establecer todas las afectaciones a las que se ha sometido el sistema y con ello establecer la calidad ambiental actual.

IV.2.2 Medio abiótico

Los elementos abióticos se consideran agentes externos ya que no dependen de las actividades biológicas y antrópicas, las características que los definen son ajenas a éstas y están además influenciadas por otros procesos más complejos y de escala mayor tanto espacial como temporalmente.

IV.2.2.1 Hidrografía

Con base en la cartografía de INEGI, el estado de Nayarit comprende cuatro regiones hidrológicas (RH): RH-11 Presidios–San Pedro, RH-12 Lerma–Santiago, RH-13 Río Huicicila y RH-14 Río Ameca. El área del proyecto se ubica en la RH-13 Río Huicicila, en la cuenca Río Huicicila–San Blas, subcuenca Puerta del Fierro, en la Costa sur del Estado de Nayarit.

IV.2.2.1.1 Región Hidrológica RH-13 Río Huicicila

Se encuentra al norte del país, en la costa de Nayarit y al sur de la costa de Jalisco. Está localizada entre los meridianos 104° 36' y 105° 41' longitud oeste y los paralelos 20° 15' y 21° 48' latitud norte. Su porción superior limita al norte y al oriente con la Regios Hidrológica 12, al sur con la Región 14 y al occidente con el Océano

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Pacífico. Está conformado por las estribaciones de la cordillera Neovolcánica y de la Sierra Cacoma.

Presenta un área aproximada de 4,793.81 km², está constituida por dos cuencas exorreicas denominadas Río Cuale – Pitillal y Río Huicicila – San Blas. Los ríos más importantes son el Huicicila, El Naranjo, Ixtapan, Los Otate, Pitillal, Cuale, San Blas, Refilón, Mismaloya, Tuito, Las Joyas y La Puerta.

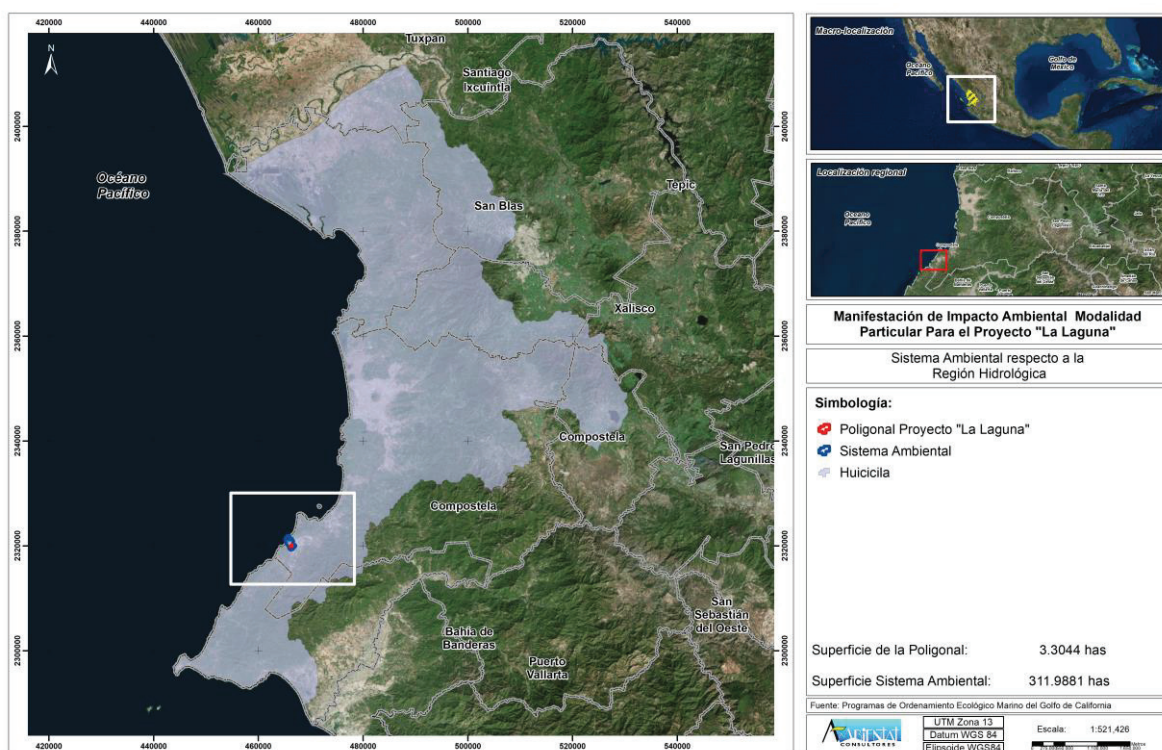


Imagen 2. Región Hidrológica donde se ubica el Sistema Ambiental.

Los ríos y arroyos se presentan en sistemas independientes entre sí con un tipo de drenaje dendrítico, que desembocan al Océano Pacífico con dirección de este a oeste. Por sus características topológicas se concluye que la región responde rápidamente a una tormenta, presenta una litología homogénea. Por los parámetros morfológicos, sus cuencas presentan una forma alargada con relieve bajo con pendientes bajas del cauce principal de hasta el 5.1%. El 34% del área total de la región está constituida por elevaciones de hasta 200 msnm, correspondiente a la cuenca del Río Cuale. El porcentaje sobrante son para elevaciones de hasta 2,000

metros, distribuidos homogéneamente entre las dos cuencas (CONAGUA, 2013) (Imagen 2).

IV.2.2.1.2 Cuenca Hidrológica Río Huicicila-San Blas

La cuenca del Río Huicicila – San Blas drena una parte de la vertiente occidental de la República Mexicana, localizada en la parte extrema oeste de la Sierra Volcánica Transversal; sus límites naturales están representados por la divisoria común de otras cuencas, al noreste con la cuenca del sistema Lerma – Santiago, al sur con la del Río Chila o Viejo, al sureste con las cuencas cerradas de los lagos Tepetitlac y San Pedro y al noroeste con la del Río Ixtapan (Jiménez, 1971).

Esta cuenca se encuentra comprendida entre los 21° 16' 45" y 21° 27' 00" de latitud norte y 104° 48' 20" y 105° 48' 40" de longitud oeste (Imagen 3).

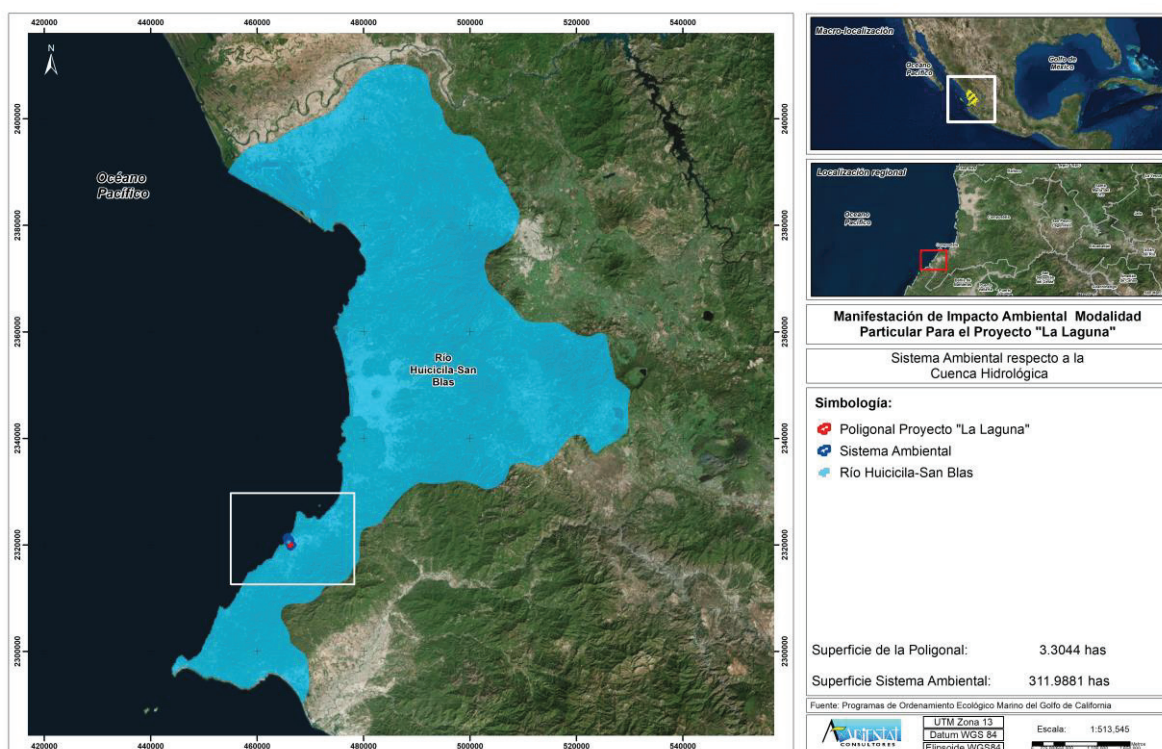


Imagen 3. Cuenca hidrológica dentro de la cual se encuentra el SA.

IV.2.2.1.3 Subcuenca Puerta de Fierro

Esta subcuenca forma parte de la Cuenca Hidrológica Río Huicicila-San Blas, se localiza en la Región Costa Sur del Estado de Nayarit que comprende los Municipios de Compostela y Bahía de Banderas (Imagen 4).

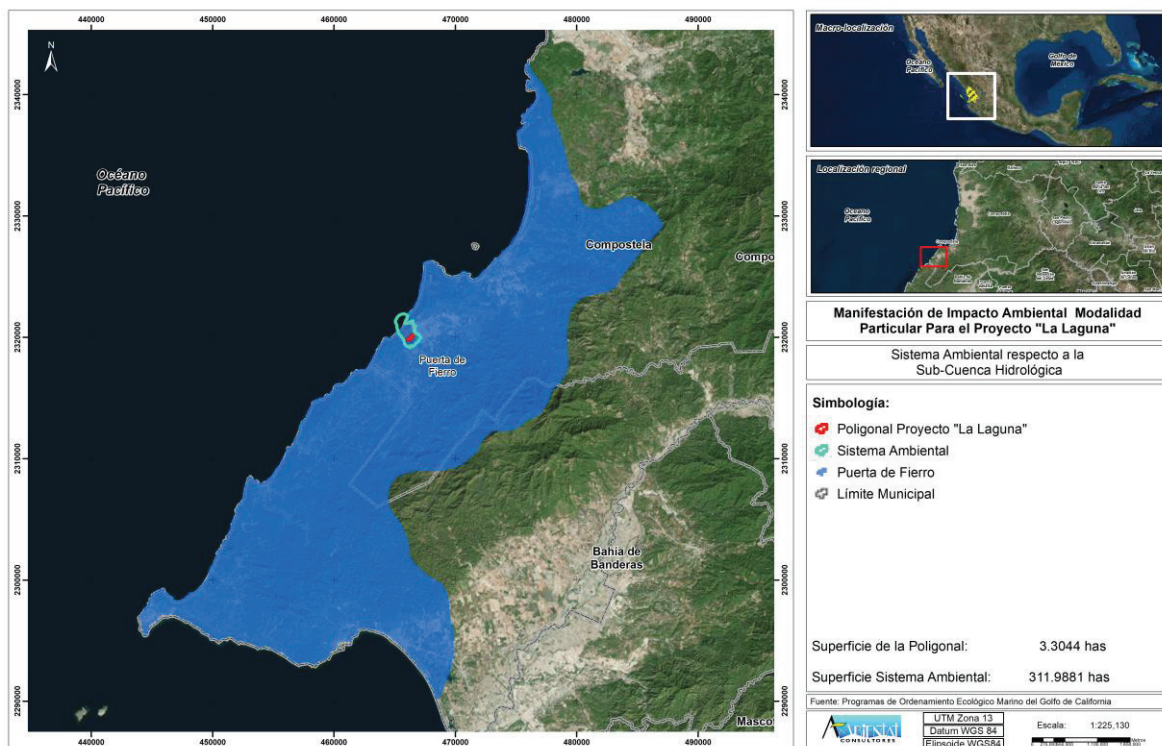


Imagen 4. Subcuenca donde se inserta el proyecto.

La subcuenca Puerta de Fierro pertenece a la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur la cual es la más compleja y a su vez la menos estudiada del país, se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud casi constante de poco más de 2,000 m de las que nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec. Su complejidad geológica se acentúa con el choque de las placas tectónicas de Cocos y de Norteamérica lo que provocó su elevación; posee una litología en la que las rocas intrusivas cristalinas (especialmente granitos) y las metamórficas cobran

mayor importancia que en el Norte de la República; importantes Ríos que la drenan, entre los que destaca el Balsas (INEGI, 2008; Medina, *et al.*, s.f.).

IV.2.2.2 Fisiografía

A lo largo del territorio mexicano, es posible encontrar un relieve extraordinariamente variado, para el cual intervinieron un conjunto de agentes modeladores lo cuales han dado origen a grandes cadenas montañosas, grandes planicies costeras pasando por valles, cañones, altiplanicies y depresiones. Derivada de esta diversidad estructural la República Mexicana se encuentra dividida en 15 regiones o Provincias Fisiográficas (INEGI, 2010).

IV.2.2.2.1 Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur

La provincia de la Sierra Madre del Sur abarca parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y todo el estado de Guerrero. Es considerada como la más compleja y menos conocida del país. La provincia tiene una litología muy compleja en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte (Imagen 5).

Los climas que predominan en esta provincia son de tipo cálidos y semicálidos subhúmedos, pero en ciertas regiones elevadas y algunos extensos terrenos planos, los climas son semisecos templados y semifríos. La vegetación predominante es la selva baja caducifolia, los bosques de encino y de coníferas ocupan las zonas más elevadas y la selva mediana subcaducifolia se extiende sobre toda la franja costera del sur, además, presenta un alto grado de endemismos.

La provincia se divide en dos subprovincias denominadas Sierra de la Costa de Jalisco y Colima y la Cordillera Costera del Sur (Gobierno del Estado de Colima, 2015).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

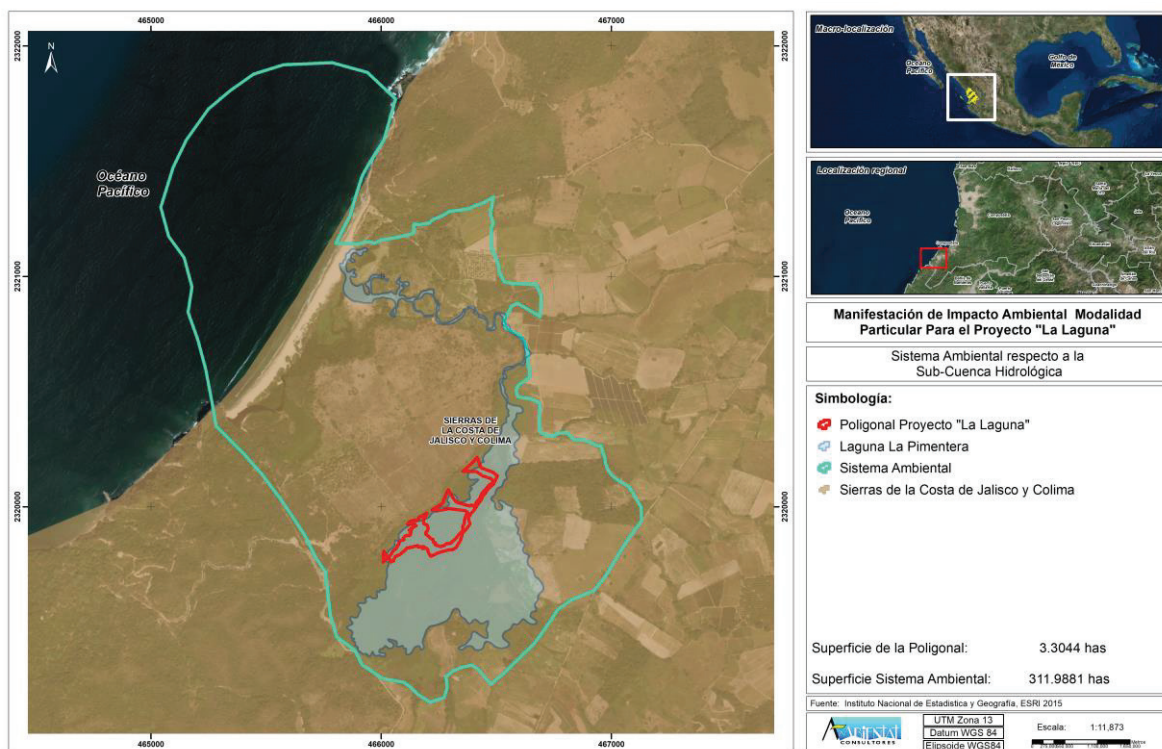


Imagen 5. Sistema Ambiental con respecto a la Provincia Fisiográfica.

IV.2.2.2.2 Subprovincia Fisiográfica Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, la cual en la porción que corresponde al Estado de Nayarit, se caracteriza por la presencia de sierras escarpadas (Sierra de Vallejo), de litología mixta, lomeríos y laderas tendidas localizadas en la porción Sur de la sierra. Un Valle ramificado (Valle de Banderas) con salida al mar, una llanura y un delta formado por el río Ameca (INEGI, 2000). Estas grandes sierras, están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo de granito intrusivo. A tales masas intrusivas de gran tamaño se les conoce como batolitos, asociados siempre con cordilleras. Se hallan también rocas asociadas (esquistos y calizas) situadas en la parte montañosa occidental de la región (Imagen 6). Además, se puede encontrar una asociación de rocas de génesis reciente (tobas, basaltos, etc.).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

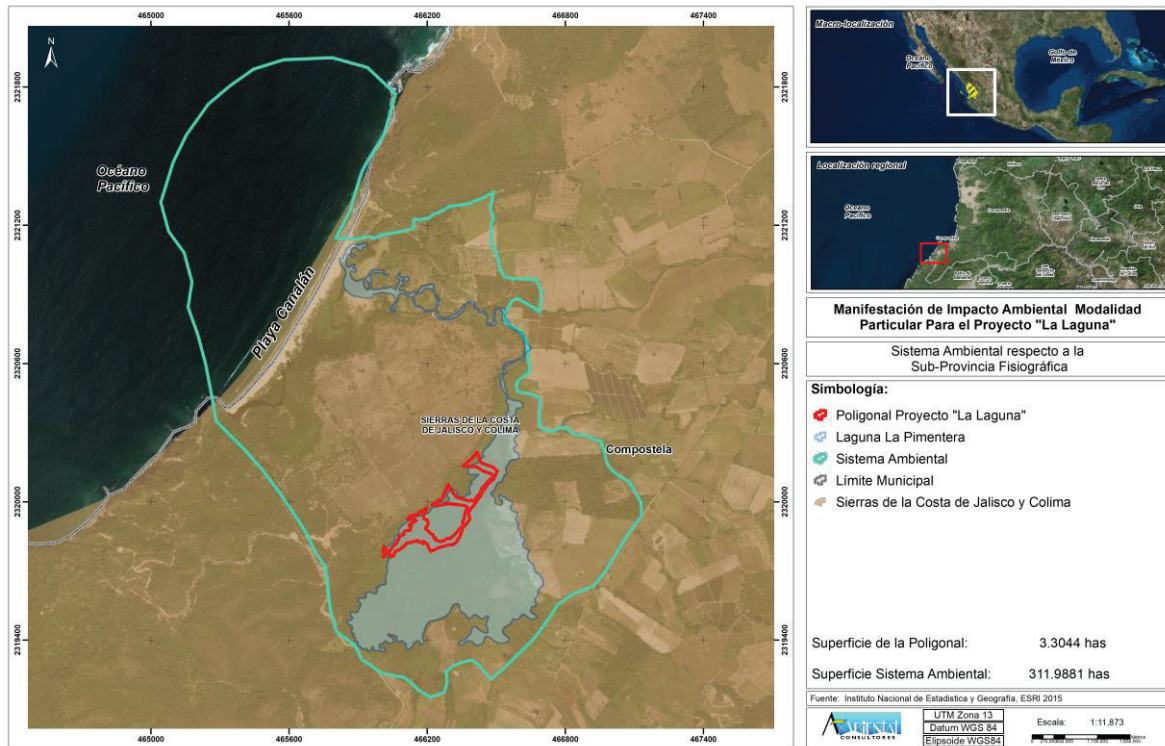


Imagen 6. Subprovincia Fisiográfica en la que se inserta el proyecto.

La vegetación de la Subprovincia es muy variada, sin embargo, existe un predominio de la selva baja caducifolia y selva baja caducifolia secundaria, que se encuentran distribuidos de los 80 a los 1,600 msnm en todos los sistemas de toposformas, con excepción de la llanura costera con delta. Estos tipos de vegetación presentan grados de perturbación de medios a altos. La selva mediana subcaducifolia se presenta con abundancia moderada, pero sólo en la gran sierra compleja y en el valle intermontano con lomeríos y en una pequeña zona de la llanura costera con laguna costera. Los bosques de encino y de pino son característicos de zonas templadas, sin embargo, como caso particular en esta región se presentan en algunas áreas de la gran sierra compleja y de la sierra de cumbres tendidas, donde el clima es Semicálido y Cálido. El bosque de encino-pino se encuentra distribuido a 1,200 msnm y está constituido 78 por encino (*Quercus sp.*) y pino (*Pinus sp.*), en el estrato arbóreo y *Buddleia parviflora* en el arbustivo. El bosque de pino-encino tiene una distribución altitudinal promedio de 1,300 msnm y las especies dominantes son del género *Pinus oocarpa*, *Pinus herrerae*, *Quercus sp.* y *Arbutus xalapensis*. En

menor proporción se presenta la selva baja espinosa, distribuida en la llanura costera con laguna costera a los 20 msnm. El pastizal inducido se localiza en el valle intermontano con lomeríos y la llanura costera con delta, entre los 100 y 300 msnm. Por otro lado, existen condiciones naturales muy particulares que propician la presencia de tipos específicos de vegetación, como el manglar, que se distribuye en la zona costera con laguna costera y está constituido por la *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), en el estrato arbóreo, y por *Acacia farnesiana* (huizache) en el estrato arbustivo. Otro tipo de vegetación muy localizado es el palmar, constituido básicamente por el guayule (*Orbignya sp.*), ramón o mojo (*Brosimm allicastrum*), la ceiba (*Ceiba sp.*) y el cuajote (*Bursera simaruba*). En la vegetación de dunas costeras domina el *Prosopis sp.*, y pasto salado (*Distichlis spicata*). La vegetación halófito se encuentra en la llanura costera con delta y llanura costera con laguna costera. Los elementos que la constituyen son el vidrio (*Batis maritima*), pasto salado (*Distichlis spicata*) y *Atriplex sp.*

IV.2.2.3 Clima

Los climas **A** (tropicales lluviosos, con temperatura media del mes más frío mayor de 18°C), se extienden a lo largo de las vertientes mexicanas de ambos mares. En la del Pacífico desde el paralelo 24° norte hacia el sur y abarcan desde el nivel del mar hasta una altitud de unos 800 o 1,000 m. Por el lado del Golfo de México comprenden desde el paralelo 23° norte hacia el sur a lo largo de la llanura costera y de la base de los declives correspondientes de la Sierra Madre Oriental de las hasta el sureste del país (García, 1981); en el estado de Nayarit se presentan los tipos de clima A, en los límites altitudinales mencionados, por lo cual el Sistema Ambiental en cuestión presenta este tipo de clima.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), el SA presenta un clima de tipo **Aw₂ (w)**. Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor a 22°C, con régimen de lluvias de verano y una temporada de sequía durante el invierno con un porcentaje de lluvias menor al 5% del total anual. Esta variante

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

de clima corresponde al más húmedo de los cálidos con cociente entre la precipitación y la temperatura mayor a 55.0 (Imagen 7).

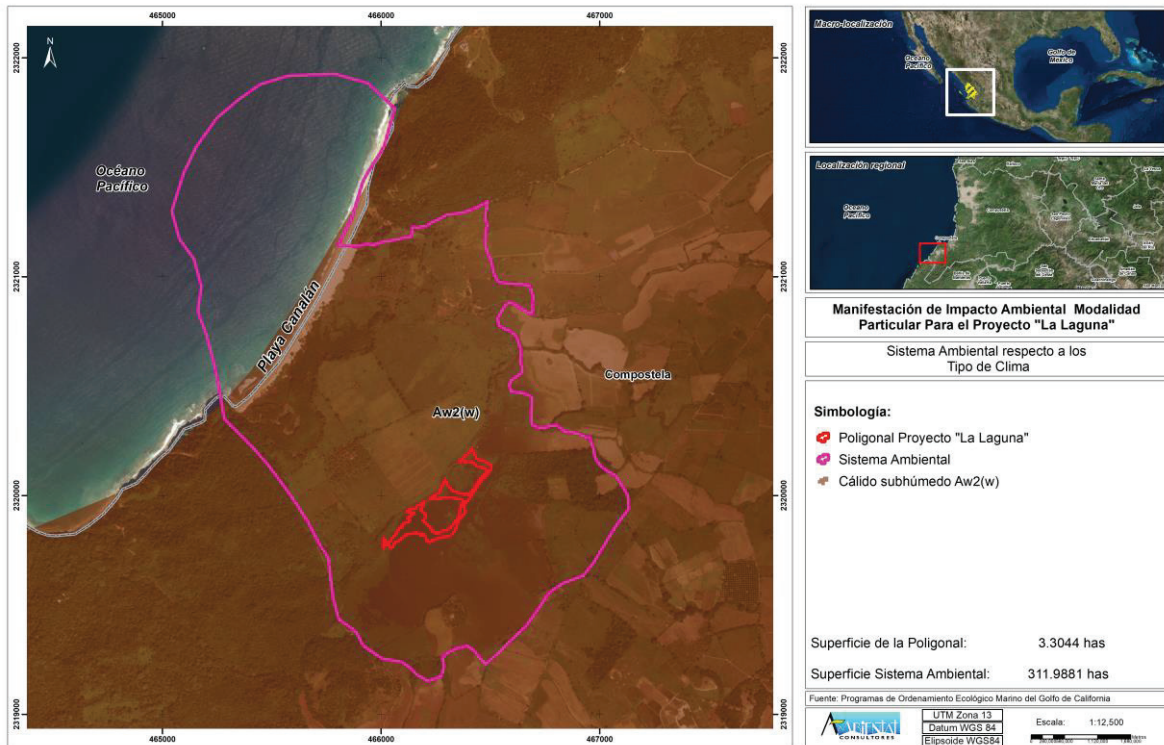


Imagen 7. Tipo de clima que presenta el Sistema Ambiental.

IV.2.2.3.1 Temperatura

La temperatura es un factor que determina las diferentes variaciones de un clima tipo A; en función de la temperatura media anual y de la temperatura de los meses más fríos y más cálidos, es como se define para considerarse dentro de la escala de frío a cálido. En el caso de la temperatura en el SA se analizó la información de las normales climatológicas de la estación 18080 San Marcos; a partir de la media de temperatura máxima, media y mínima registradas por dicha estación meteorológica, donde se observa que las temperatura media es de 25.7 °C, típica de un clima A (tropical lluvioso), A pesar de mantener temperatura más o menos constante durante el año, se observa una ligera disminución durante el otoño, tal disminución se recupera nuevamente ya entrada la primavera; hacia el final de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

primavera se presentan las temperaturas máximas que se mantienen hasta principios de otoño (Tabla 1 y Gráfico 1).

Tabla 1. Valores de temperatura obtenidas de las normales climatológicas de la estación más cercana al proyecto.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
18080 San Marcos													
Max.	29.9	29.6	30.3	31.8	32.8	34.5	34.5	35.2	34.9	35.1	33.3	31.7	32.8
Media	22.7	22.2	22.8	24.1	25.5	28.3	28.1	28.4	28.1	28.3	25.8	24.4	25.7
Min.	15.4	14.8	15.4	16.4	18.3	22.1	21.7	21.5	21.3	21.5	18.4	17.1	18.7

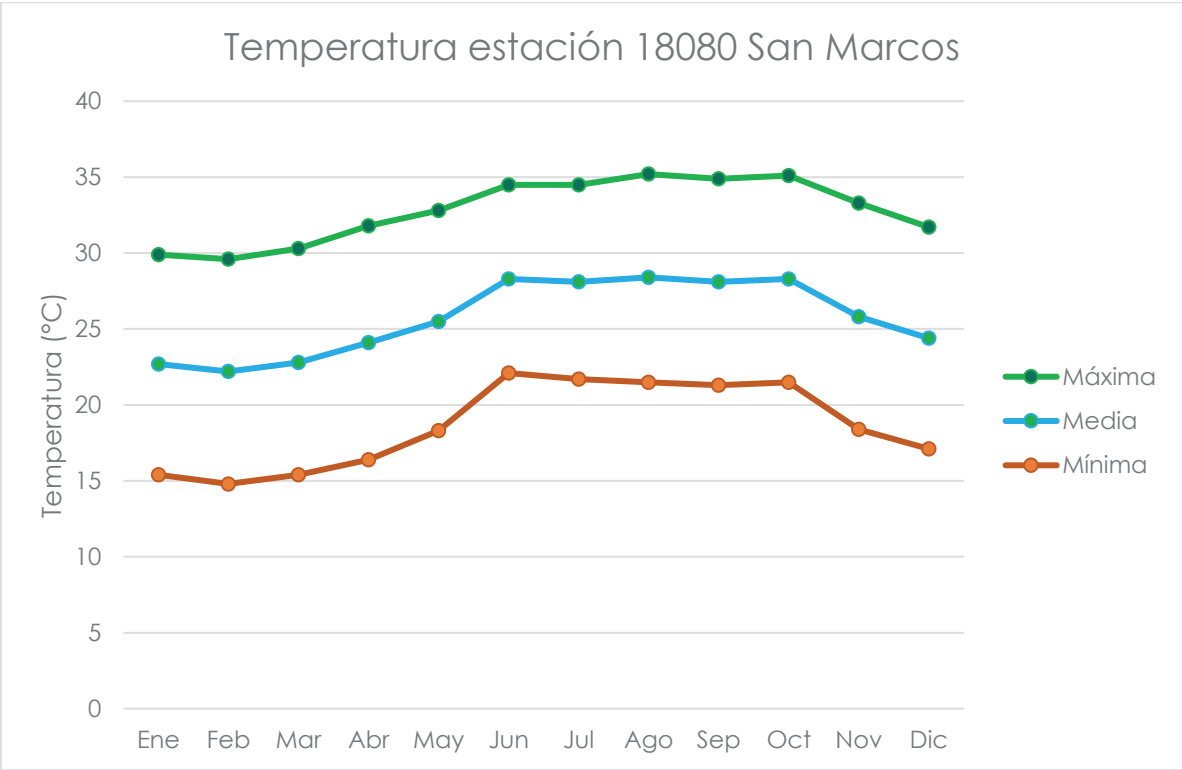


Gráfico 1. Temperaturas registradas en la estación meteorológica 18080 San Marcos, la más cercana al proyecto.

IV.2.2.3.2 Precipitación

La precipitación es un factor determinante para el ecosistema de la zona que define condiciones particulares en el clima local, para tener un panorama dentro del SA, se tomó información contenida en las Normales Climatológicas de la CONAGUA acerca de la precipitación que registra la estación meteorológica más cercana al proyecto (Tabla 2). Los datos que se tomaron para establecer la precipitación promedio en el Sistema Ambiental son los que abarcan el periodo 1951-2010, donde se confirmó la temporalidad de su régimen de lluvias en verano, de junio a octubre, con el máximo en septiembre (Gráfico 2).

Con la información obtenida, se determina una precipitación para la zona del proyecto de **1,056.7 mm** de agua al año (<http://smn.conagua.gob.mx>); tal precipitación determina a su vez el tipo de vegetación que se distribuye en la región, en conjunto con otros factores como la temperatura, el tipo de suelo y el fotoperiodo.

Tabla 2. Precipitación media mensual registrada en la estación más cercana a la zona del proyecto.

Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
18080 San Marcos	21.3	6.4	2.6	2.9	6.1	98.1	230.2	273.0	282.3	85.7	23.3	24.8	1,056.7

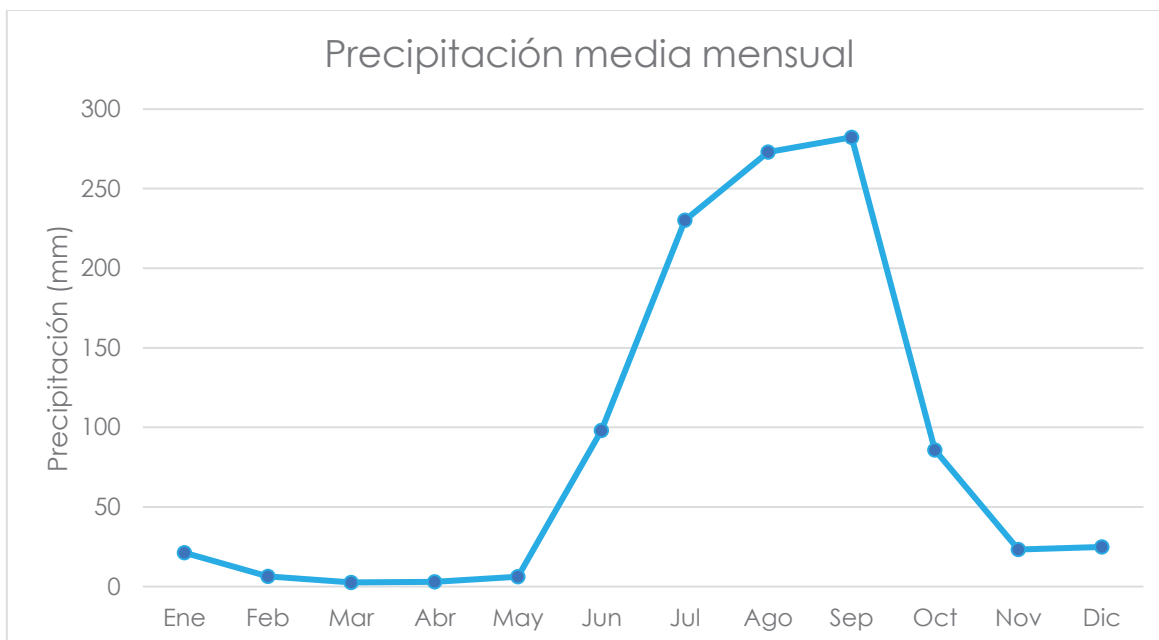


Gráfico 2. Comportamiento de la precipitación media mensual en la estación meteorológica 18080 San Marcos.

IV.2.2.4 Hidrología

IV.2.2.4.1 Hidrología superficial

El conjunto de características climáticas, orográficas y geológicas del estado de Nayarit, determinan su gran potencial hidrológico superficial. La hidrología superficial comprende las múltiples corrientes y cuerpos de agua, naturales y artificiales con irregular distribución. El régimen pluvial con los elevados volúmenes de agua que se precipitan y escurren en el territorio estatal ha determinado el papel fundamental del recurso hidráulico en el desarrollo de zonas agrícolas, como fuentes generadoras de energía eléctrica, como sustento de actividades acuícolas, y el suministro de agua potable y servicios.

Tal como se mencionó anteriormente, de acuerdo con la clasificación de INEGI (1995), la superficie del predio bajo estudio queda comprendida en la Región Hidrológica RH-13 Huicicila; cuenca Río Huicicila – San Blas y subcuenca Puerta de Fierro. Dicha Región se encuentra ubicada en la región occidental del municipio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

de Nayarit, dividida en las cuencas de los ríos Huicicila, San Blas e Ixtapa. En todos los casos, los escurrimientos drenan hacia el Océano Pacífico; entre ellos destacan los ríos La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos. Se asientan poblaciones de importancia como: Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas. En esta Región Hidrológica de Huicicila se presenta un alto coeficiente de escurrimiento con 27.8% generada por una precipitación media anual de 1,000 a 1,500 ml. No se presentan niveles de contaminación importantes, sin embargo, es necesario establecer plantas de tratamiento de aguas negras en todas las poblaciones para evitar riesgos en las corrientes superficiales y la zona litoral.

En el SA el arroyo Monteón es de carácter permanente, cuyo flujo de agua confluye con el que drena de la Laguna La Pimentera, ambos junto con el estero Canalán definen la hidrología superficial del Sistema Ambiental (Imagen 8).

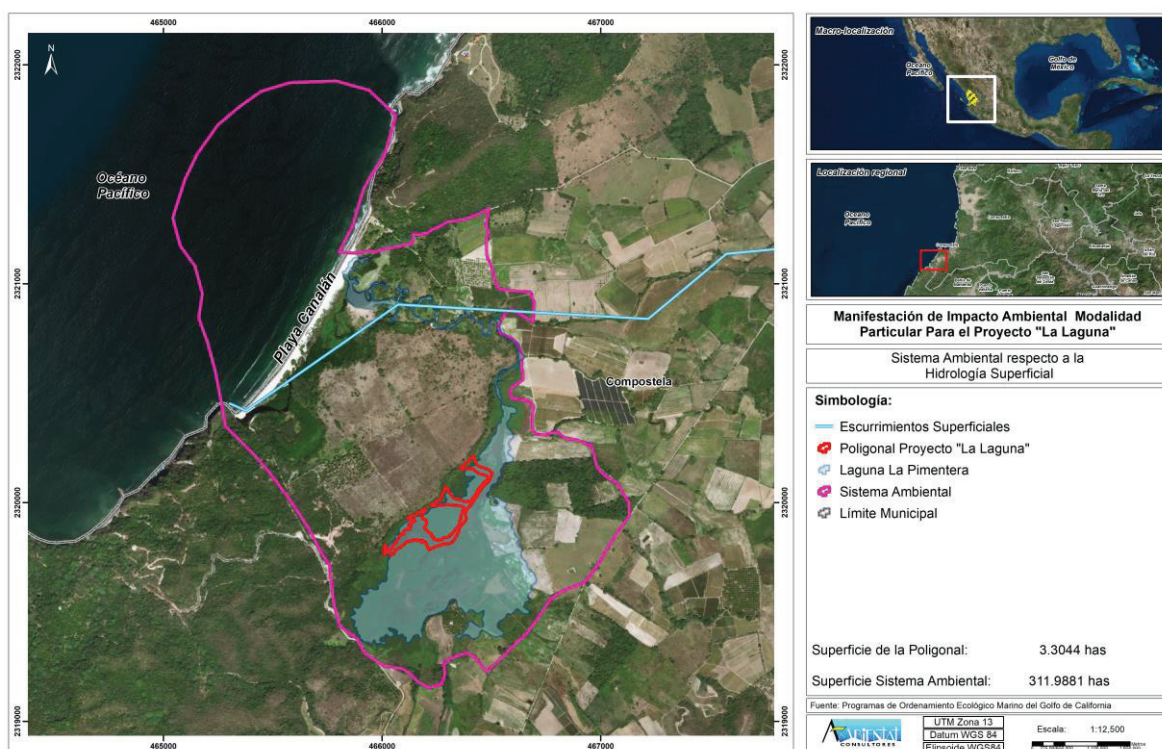


Imagen 8. Hidrología superficial que presenta el Sistema Ambiental.

IV.2.2.4.2 Hidrología subterránea

La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Alrededor del 37% (30.1 miles de millones de metros cúbicos por año al 2010) del volumen total concesionado para usos consuntivos, pertenece a este origen. Para fines de administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de diciembre de 2001 (CONAGUA, 2012). Los acuíferos presentes son de tipo libre con semi-confinamientos locales, debido a variaciones granulométricas y de permeabilidad en los materiales geológicos no consolidados.

Según información cartográfica del Consejo de Cuenca 17-Costa Pacífico Centro de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), dentro de la Región Lerma-Santiago-Pacífico, el SA se encuentra sobre el Acuífero 1806-Zacualpan-Las Varas que posee un área de 1,363.01 km², publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha del 28 de agosto de 2008. El acuífero posee Disponibilidad de Aguas Subterráneas, sin información acerca del tiempo estimado en que será viable explotarlo y no presenta intrusión salina considerable. A nivel estatal, el volumen de recarga de los acuíferos se estima en 402.1 Mm³ anuales que haciendo un balance respecto del consumo arroja una disponibilidad de 243.705 Mm³/año. Estos parámetros permiten definir que el acuífero está en estado de subexplotación con excepción de la zona costera de Punta Mita. La calidad del agua se define como buena, sin embargo, en los acuíferos costeros se presenta el fenómeno de la intrusión salina registrando agua salada en Punta Mita. Las zonas ubicadas en el Eje Neovolcánico funcionan como área de recarga de acuíferos locales presentando buena permeabilidad por su fase lítica compuesta por basaltos, al igual que en las zonas donde afloran depósitos aluviales (Imagen 9).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

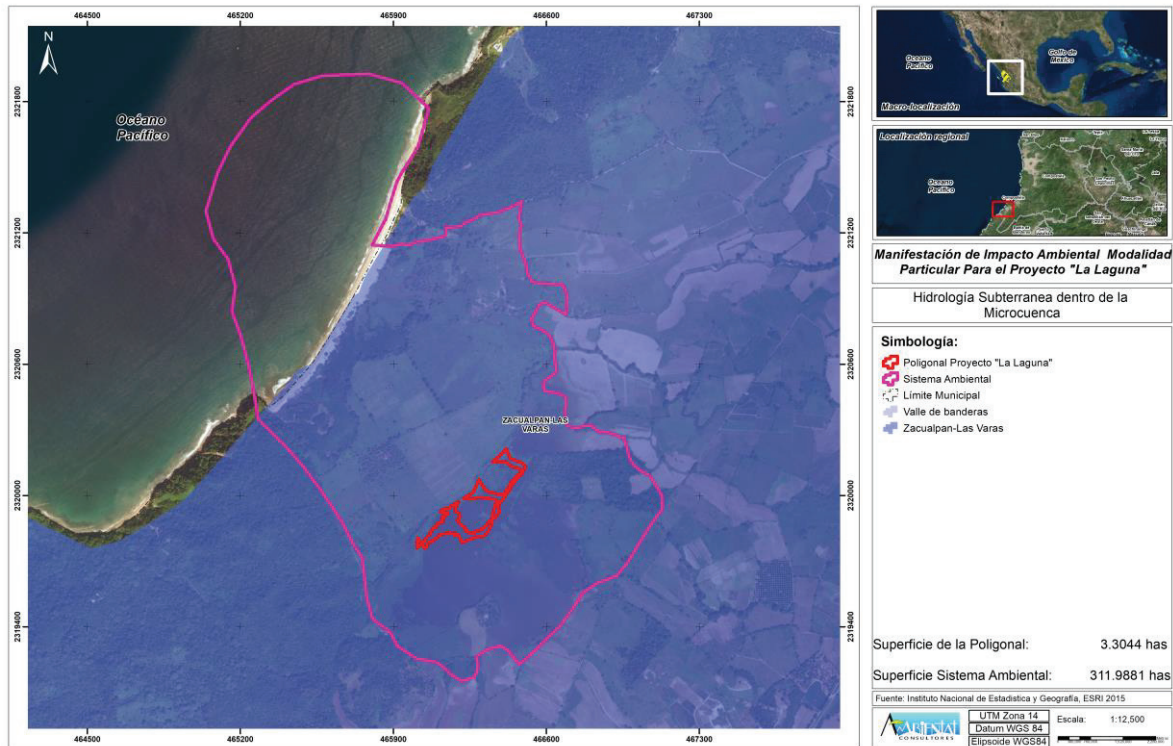


Imagen 9. Hidrología subterránea que rige la zona del proyecto.

IV.2.2.5 Edafología

El Estado de Nayarit se ubica geográficamente en la zona de confluencia entre grandes formaciones geológicas del país, tales como la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico Transversal. El Estado presenta en la mayor parte de su territorio, terrenos con relieve muy accidentado de origen volcánico, en etapa geomorfológica juvenil (provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico) y madura (Sierra Madre del Sur); sin embargo, a diferencia de estos grandes rasgos topográficos, en la porción oeste del estado se localiza parte de la provincia Llanura Costera del Pacífico, la cual se encuentra en una etapa de juventud incipiente dentro del ciclo geomorfológico. Estas condiciones topográficas y sus diferencias altitudinales son las causas fundamentales de las variaciones de humedad y temperatura, principales componentes del clima, así como de los diferentes tipos de vegetación; por consecuencia, al interactuar todos

estos factores con el material parental a través del tiempo, han motivado la formación de diversos tipos de suelo en la entidad que, de acuerdo a su cubrimiento superficial. El Sistema Ambiental se rige por los tipos de suelo Fluvisol y en menor proporción Phaeozem (Imagen 10), de características siguientes:

Fluvisol: del latín *fluvius*: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua de los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol de la que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es **J**.

Feozem: del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cimentación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la

disponibilidad de agua. Su símbolo en la carta edafológica es **H**. Dentro del municipio de Compostela, en el cual se ubica el Sistema Ambiental del proyecto, este tipo de suelo ocupa el 25.26%, haciéndolo el más abundante dentro del territorio municipal (INEGI, 2009).

- Subunidad Epiléptico: se refiere a suelos que tienen roca dura continua entre 25 y 50 cm desde la superficie del suelo.
- Subunidad Endoléptico: se refiere a suelos que tienen roca dura continua entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo.

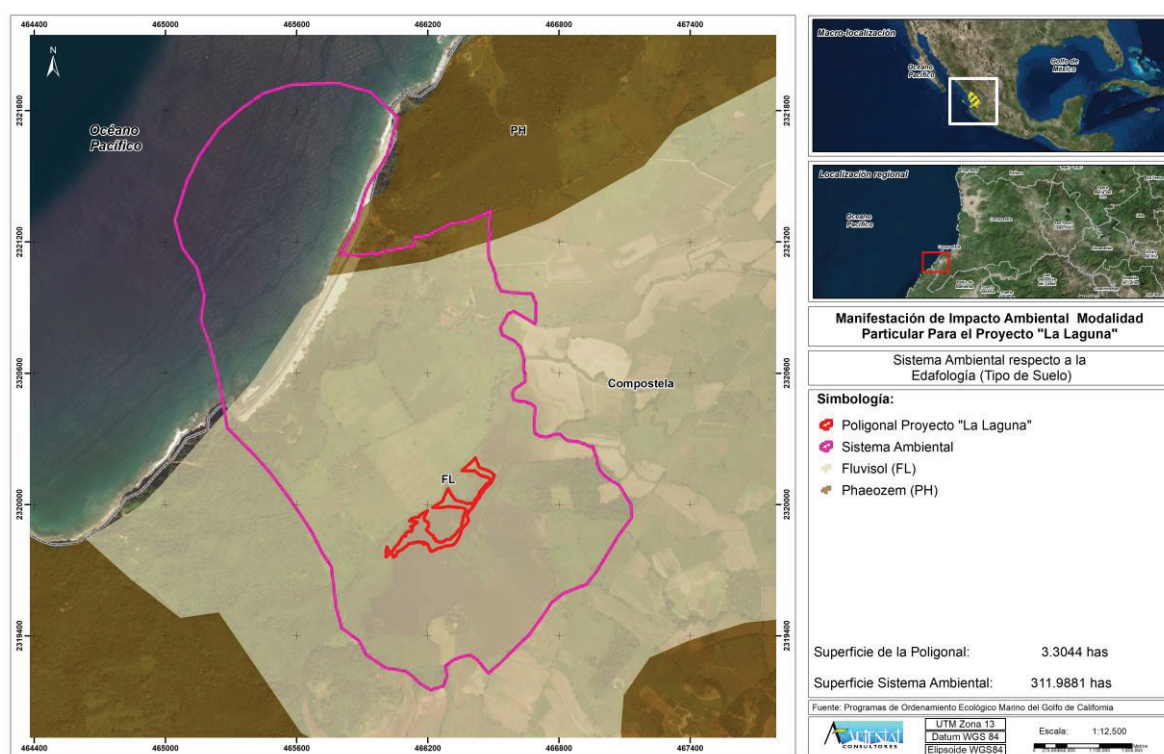


Imagen 10. Tipos de suelo que presenta el Sistema Ambiental.

IV.2.2.6 Geología

El SA en donde se ubica el proyecto se encuentra en la región occidental del estado de Nayarit en el límite de varias provincias fisiográficas, la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre del Sur el Eje Neovolcánico.

Presenta una sucesión estratigráfica que incluye el basamento “Cordillerano” (Bloque Jalisco: Ferrari, L., 1999), las rocas volcánicas Oligo-miocénicas de la Sierra Madre Occidental (SMO) y la secuencia Plio-Cuaternaria de la Faja Volcánica Mexicana (FVM). Hacia la zona costera sur-poniente desde Punta Mita hasta el Capomo (Lima de Abajo) se encuentran rocas volcánicas marinas asociadas con la apertura del Golfo de California (Gastil, 1979).

Los principales tipos de rocas que se reportan en el SA son: ígneas extrusivas (Imagen 11); su descripción se presenta a continuación.

Ígnea extrusiva ácida: son rocas volcánicas de composición ácida, en general son de color claro, conformadas por el enfriamiento de lavas ricas en sílice sobre la superficie terrestre con alto contenido de silicio, mayor al 63%, de SiO₂ (ejemplos riolita y dacita). Pertenecen al Mioceno – Plioceno.

Ígnea extrusiva intermedia: Si el magma (lava) alcanza la superficie terrestre antes de enfriarse, forma rocas ígneas extrusivas de grano fino, también llamadas rocas volcánicas. Las rocas ígneas extrusivas tienen formas fluidas y cristales de poco tamaño que crecen rápidamente, y suelen contener inclusiones de vidrio y de gas. Las intermedias se sitúan entre las ácidas de color claro que contienen más del 65% de sílice y las básicas que son oscuras y tienen un bajo contenido en sílice y una mayor proporción de minerales ferromagnesianos oscuros y densos como la augita.

Las unidades geológicas, muestran fracturamiento intenso provocado por la intrusión de diques félsicos en algunos sitios y diabásicos en otros, que representan diferentes eventos; en ciertos afloramientos presentan alteración hidrotermal, lo que da características de roca encajonante de minerales de sulfuros de plomo y zinc, con valores de plata y oro. Cubre a rocas cretácicas y subyace a rocas volcánicas de composición félsica del Terciario Oligoceno-Mioceno y basalto del Terciario Plioceno-Cuaternario, por lo que se estima corresponde al Terciario inferior.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

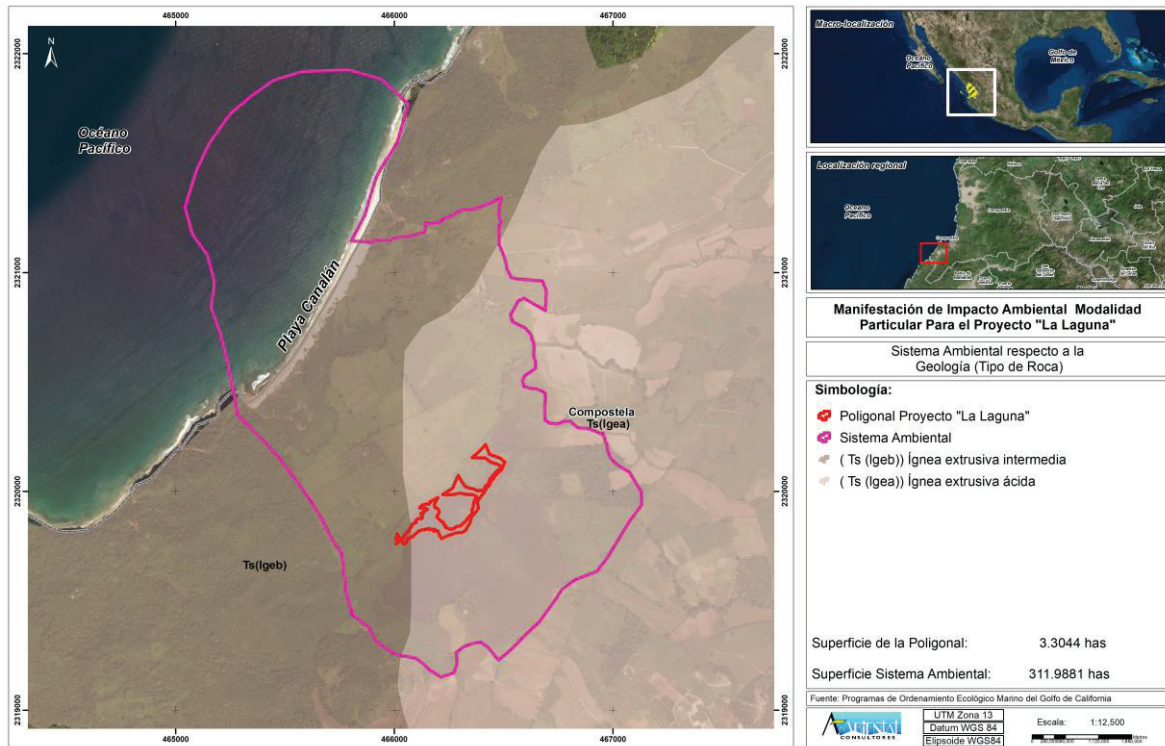


Imagen 11. Tipos de roca que predominan en el Sistema Ambiental.

IV.2.2.7 Sistema de topoformas

Los tipos de formas en la topografía del Sistema Ambiental son las siguientes (Imagen 12):

Gran sierra compleja. Representada por la cuenca del río Marabasco, esta topoforma está constituida casi en su totalidad por rocas ígneas intrusivas básicas (granito) y ácidas, calizas, areniscas y conglomerados. El clima dominante es el Cálido y Semicálido Subhúmedo. Estas condiciones determinan en mayor o menor grado la presencia de suelos de origen residual, poco desarrollados y con texturas gruesas y media. Los grupos de suelos dominantes son el Regosol Eútrico, caracterizados por la ausencia de capas distintivas, de color claro. También se les puede encontrar formando asociaciones con Litosol, Cambisol. En ocasiones, estas asociaciones toman un color rojizo o pardo oscuro, con una capacidad moderada para retener nutrientes, o bien son muy ácidos y poco fértiles. Además, se pueden

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

encontrar asociaciones de Feozem Calcáreo con Rendzinas y Litosol, sobre todo en las zonas donde dominan las rocas calizas. La vegetación de esta topoforma está representada por las formaciones vegetales de selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja espinosa, selva baja caducifolia secundaria, bosque de pino-encino, bosque de encino y pastizal inducido.

Valle ramificado con lomerío. Se define como una depresión alargada e inclinada hacia el mar o hacia una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río, con bifurcaciones de lomas. Esta topoforma abarca la zona central del SA, donde se localiza una zona agrícola y cercano a la localidad de El Monteón; en la zona no existen elevaciones de importancia.

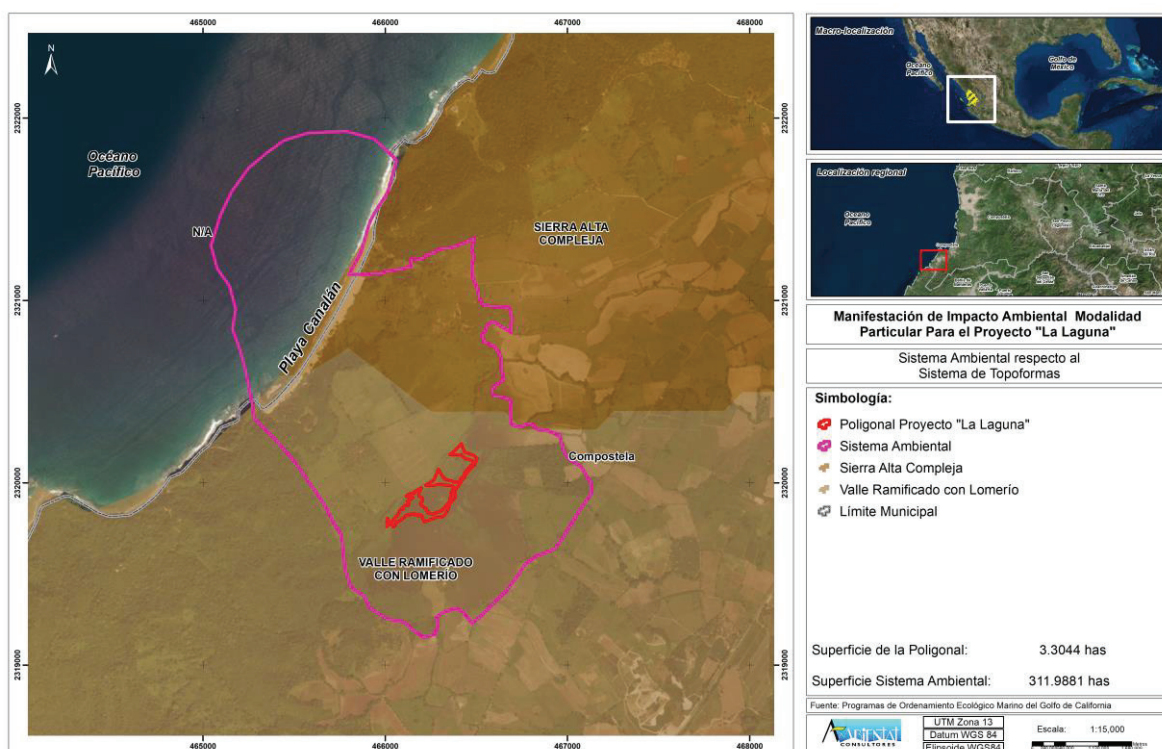


Imagen 12. Sistema de topoformas presentes en el Sistema Ambiental.

IV.2.3 Medio biótico

México se encuentra entre los 17 países megadiversos a nivel mundial, es decir, que entre ellos albergan entre el 65 y 70% de la riqueza de especies a nivel planeta; tal biodiversidad se da a partir de su ubicación geográfica y terreno altamente heterogéneo lo que genera una amplia variedad de ecosistemas que confluyen en el territorio; autores como Miranda y Hernández, (1963); Rzedowski, (1978); INEGI, (2005). Challenger y Soberón, (2008), los engloban en 7 clases: bosques tropicales perennifolios, bosques tropicales caducifolios, bosques mesófilos de montaña, bosques templados de coníferas y latifoliadas, matorrales xerófilos, pastizales y humedales. Bajo esta clasificación, los matorrales xerófilos son las comunidades vegetales de mayor extensión del territorio y los bosques mesófilos y los humedales los de distribución más restringida y con mayor vulnerabilidad (Martínez-Meyer, *et al.*, 2014).

El Estado de Nayarit no es la excepción a tal riqueza natural, a pesar de ser uno de los más pequeños del país, cuenta con diferentes ecosistemas en los cuales coexisten una amplia diversidad de especies; de éstos, el ecosistema encontrado en la zona del proyecto es de tipo Selva Mediana Subcaducifolia y clima Cálido subhúmedo, cuenta con una gran variedad de flora y fauna, resultado de los elementos ya mencionados.

IV.2.3.1 Uso de suelo y vegetación

Actualmente el grado de modificación de la zona que envuelve al SA se traduce en el reemplazo de vegetación natural por áreas dedicadas a actividades humanas, tanto en el desarrollo de infraestructura turística, así como en la conversión de los terrenos en zonas de pastoreo.

Debido a las condiciones físicas del terreno y las características del suelo; aunado a las condiciones ambientales de precipitación y temperatura, dentro del SA en donde se plantea realizar el proyecto, se identifica un solo tipo de vegetación, de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

acuerdo con la carta de Uso de suelo y vegetación Serie III de INEGI (2009), de igual manera durante el trabajo de campo se pudo validar tal información. Los usos de suelo que presenta el Sistema Ambiental corresponden a Selva Mediana Subcaducifolia y Agricultura de Temporal (Imagen 13).

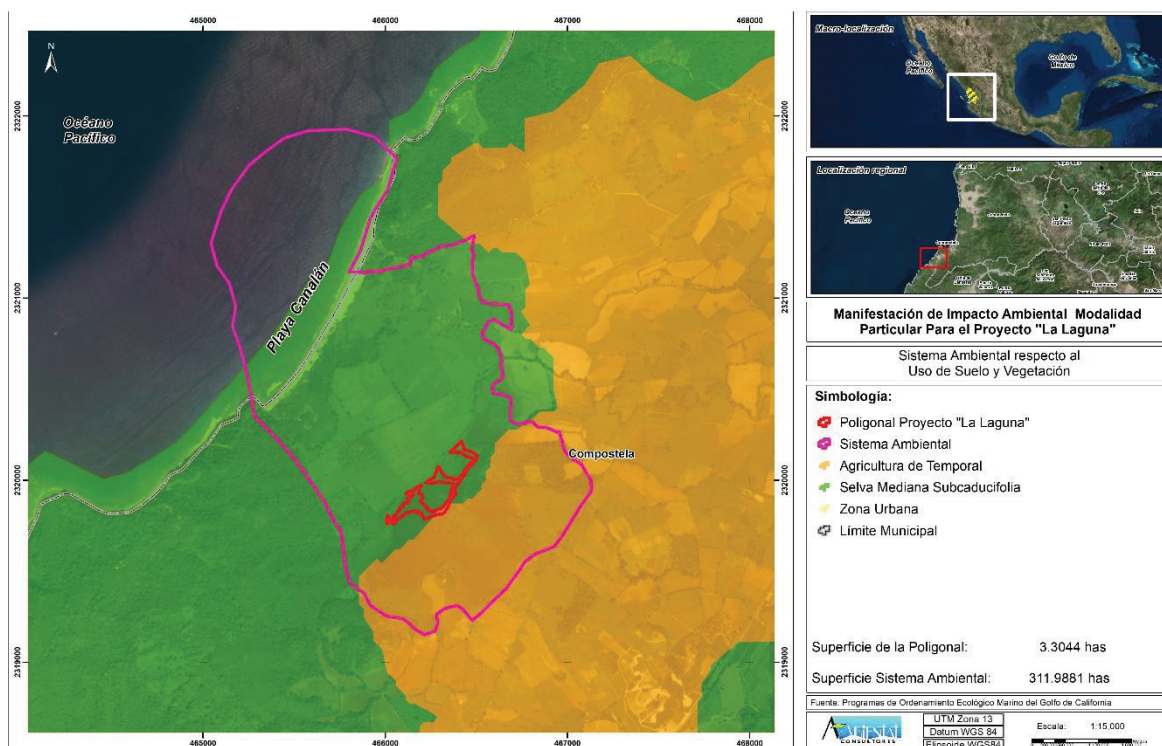


Imagen 13. Uso de suelo y vegetación que presenta el Sistema Ambiental.

Selva Mediana Subcaducifolia (SMS)

Este tipo de vegetación se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1,000 y 1,229 mm y una temperatura media anual que va de los 25.9 a los 26. 6° C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los **Am** más secos y preferentemente los **Aw**. Se localiza entre los 150 y 1250 m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundantes rocas o bien suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar

a 7. En la Península de Yucatán, sus suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloramiento de rocas calcáreas de color rojizo y blanco, especialmente en la periferia de la Sierra de Ticul y en las hondonadas o rejolladas. Al centro de Veracruz, la selva mediana subcaducifolia se presenta en lomeríos con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen drenaje. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. la densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo del follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de luz solar en el suelo. Las formas de vida epífitas y las plantas trepadoras, así como el estrato herbáceo son reducidas en comparación con ambientes mucho más mesófilos. Este tipo de vegetación se distribuye a lo largo de la vertiente del Pacífico, aunque se encuentra también en áreas pequeñas del centro de Veracruz y en la parte central y norte de la Península de Yucatán, así como en la Depresión Central de Chiapas.

IV.2.3.2 Caracterización de la vegetación

Según la cartografía del Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, la zona de la laguna se encuentra en la colindancia del tipo de vegetación Selva Mediana Subcaducifolia con zonas agrícolas, sin embargo, debido a la escala de dicha carta, la vegetación observada directamente en campo consiste en Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subcaducifolia, zonas ganaderas, agrícolas, el Estero Canalán que presenta un mosaico de asociaciones vegetales diversas y la zona de inundación de la Laguna Pimentera se encuentra poblada casi en su totalidad de vegetación invasiva con especies indicadoras de sobrepastoreo y disturbio ecológico.

En tal sentido, se describen a continuación las características vegetativas del Sistema Ambiental y las asociaciones vegetales más representativas; en el estero Canalán se encuentran las siguientes características florísticas:



Mangle rojo. Compuesta en su totalidad por individuos de *Rhizophora mangle* L., especie encontrada en estadio arbustivo y arbóreo de alturas variables, es halófila facultativa por lo que puede desarrollarse a diversas condiciones salinas en función de las mareas y de la hidrodinámica del cuerpo de agua; razón por la cual se encuentra en los polígonos internos del Estero junto a los canales principales del estuario donde percibe la influencia de las mareas pero sin verse afectado por oleaje que llega a provocar estrés en la especie.

Mangle blanco. Dentro del Estero Canalán se encuentra en estado arbustivo de altura aproximada de metros, el mangle blanco (*Laguncularia racemosa* (L.)C.F. Gaertn) es una especie que prefiere las zonas más alejadas de la influencia directa de las mareas, donde la acumulación de sedimentos es mayor dentro del sistema estuarino. En el área de estudio se localizaron dos poligonales compuestas por esta especie de mangle en la zona intermareal detrás del mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) donde los suelos son más profundos producto de la sedimentación continua que acarrea el Estero y donde las mareas no presentan influencia directa para la especie y las inundaciones son someras y además perciben poca influencia del viento.

Asociación de Mangle Rojo-Mangle blanco. El cuerpo de agua principal del Estero donde la influencia de las mareas y la corriente de agua dulce que fluye hacia el mar durante la época de lluvias son mayores, presenta condiciones salinas cambiantes durante los diferentes procesos hidrodinámicos del estuario en tal área se observa dominancia de *Rhizophora mangle* L.; por otro lado la zona más alejada de la influencia directa de la marea donde la inundación suele ser somera durante todo el año con condiciones salinas más estables y sedimentación profunda, la zona de distribución de *Laguncularia racemosa* L. En la zona de transición de estas dos áreas con condiciones sutilmente diferentes, se presentan una amplia zona de asociación de ambas especies de mangle donde las condiciones varían en función de la estacionalidad del Estero y los intervalos de humedad y salinidad permiten la sobrevivencia en conjunto de las dos especies.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

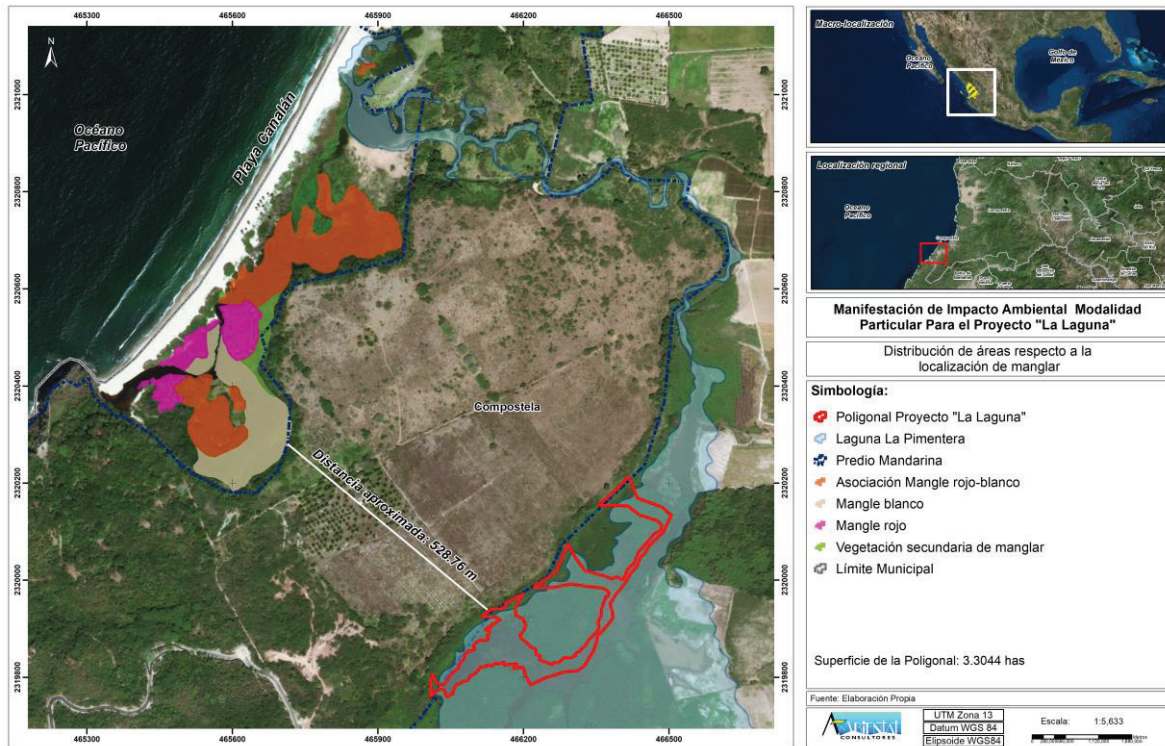


Imagen 14. Localización de las obras del proyecto con respecto a la vegetación de manglar.

Ecosistema de Duna Costera. Las dunas costeras son formadas de montículos de granos de arena o bien por granos de origen calcáreo producto de la pulverización de arrecifes de coral y conchas de moluscos, son de forma y tamaño variable que está en función de las condiciones mareales y del viento de cada zona; debido a tales condiciones, los microclimas que se desarrollan en ellas también son diversos (CONABIO, 2015), la vegetación que forma este tipo de ecosistemas está adaptada a las altas concentraciones de sales solubles en el suelo y a los suelos bien drenados; pueden encontrarse representados los herbáceo, arbustivo y arbóreo. La vegetación se considera pionera en el proceso de sucesión ecológica de las comunidades vegetativas terrestres.

- A) Vegetación Arbórea de Duna Costera.** Este tipo de vegetación se localizó en la zona limítrofe de la duna costera y el inicio del manglar antes de la zona de inundación del Estero, la especie representativa es *Hippomane mancinella* (Manzanilla) de la familia Euphorbiaceae, árbol de amplia

distribución que se desarrolla en zonas costeras en suelos arenosos de alta concentración salina, la planta en general es sumamente tóxica para el Ser Humano y la savia al contacto con la piel produce una reacción urticante.

- B)** Vegetación Arbórea de Duna Costera con dominancia de *Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense*. En zonas adyacentes correspondientes a Duna Costera, se identificó la presencia de majahua (*Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense*) como vegetación arbórea de Duna, la cual tiene amplia presencia en el Estero, en diferentes microecosistemas del mismo; en este caso se localizó en la zona de Dunas en el límite de inicio de distribución de manglar y el área de distribución de especies herbáceas y arbustivas, donde se encuentra protegida de la influencia de las mareas y de la acción directa del viento proveniente del mar y asociada a Manzanilla (*Hippomane mancinella*).
- C)** Vegetación Arbustiva de Duna Costera. Se identificó una franja de Vegetación Arbustiva en la zona transicional entre el manglar en el costado interno de la barra arenosa adyacente al Estero y la Duna de arena, compuesta principalmente por *Prosopis juliflora* en estado arbustivo; tal especie tiene como característica que se desarrolla en zona costera, soporta bien la salinidad y altas temperaturas. Además se encuentran algunas especies asociadas como Jarretadera (*Acacia hindsii*), Hinchahuevos (*Pseudobombax ellipticum*) y Mimbre de monte (*Capparis flexuosa*).
- D)** Vegetación Arbustiva de Duna Costera (Asociación majahua-manzanilla). En otro punto de la costa en la zona intermedia entre la Barra arenosa y el Estero se ubicó otra franja de vegetación arbustiva compuesta por la asociación de majahua (*Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense*) y manzanilla (*Hippomane mancinella*). En el costado del Estero este tipo de vegetación es adyacente al manglar y tular y por el lado de las Dunas se encuentra vegetación herbácea rastrera; presenta asociación con mezquite (*Prosopis juliflora*) y (*Annona glabra*).
- E)** Vegetación Herbácea de Duna Costera. Sobre la Barra Arenosa en la zona de dunas, se ubicó una pequeña franja de vegetación herbácea que
-

corresponde a la Planta de la Raya (*Canavalea rosea*) de hábitos rastreros, especie característica de Dunas Costeras, adaptada a altos niveles de salinidad en el suelo; este tipo de vegetación cubre casi la totalidad de la línea de costa y representa el inicio de la cubierta vegetal hacia tierra adentro.

Vegetación Secundaria de Manglar. Se localizó un pequeño manchón de vegetación acuática halófila, dentro de la zona inundada del Estero en la que se encuentra dominancia de *Annona glabra*, especie muy parecida morfológicamente al mangle rojo. Se desarrolla en ambientes anegados y en condiciones salinas como los sistemas estuarinos, tiene la característica de sustituir los hábitats de *Rhizophora mangle*, razón por la que se puede encontrar en el interior del Estero en este caso.

Vegetación Secundaria de Selva Mediana con dominancia de majahua (*Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense*). En el extremo del Estero, cercano a la zona de conexión con el mar, adyacente al sistema rocoso que delimita la Playa Canalán, se puede encontrar un pequeño manchón de vegetación secundaria característica de Selva Mediana, dominada principalmente por majahua (*Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense*), además de asociación con Huamuchillo (*Pithecelobium lanceolatum*), Papelillo (*Bursera simaruba*), Jarretadera (*Acacia hindsii*), Concha (*Lysiloma divaricatum*), Manzanilla (*Hippomane mancinella*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), Palma de aceite (*Attalea guacuyule*), Guácima (*Guazuma ulmifolia*), Guajillo (*Caesalpinia mexicana*) y Papelillo (*Jatropha standleyi*).

Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia. En el límite del Estero adyacente a la zona de cultivos y potreros, se localizó una franja que lo rodea en el total del costado Sur-Sureste-Este con un ensamble vegetativo característico de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, presenta especies indicadoras de impacto antropogénico, un posible remanente de vegetación de Selva Mediana. En la franja de aproximadamente 1.5 km, se ven representadas 18 Familias de especies vegetales con 28 especies identificadas en los polígonos de muestreo, como se muestra en la Tabla 3.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Tabla 3. Composición florística de selva mediana caducifolia en la zona del Estero Canalán.

Especie	Nombre científico	Familia	Nombre común
1	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Guanábano
2	<i>Annona glabra</i>	Annonaceae	Anona
3	<i>Attalea guacuyule</i>	Aracaceae	Palma de aceite
4	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Achiotillo
5	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Bombacaceae	Ceiba
6	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Papelillo
7	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Papaya
8	<i>Jacaratia mexicana</i>	Caricaceae	Papayilla
9	<i>Sapium macrocarpum</i>	Euphorbiaceae	Mataiza
10	<i>Mimosa priga</i>	Leguminosae	Zarza
11	<i>Caesalpinia mexicana</i>	Leguminosae	Guajillo
12	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Leguminosae	Concha
13	<i>Acacia hindsii</i>	Leguminosae	Jarretadera
14	<i>Talipatiri tilaceum</i> var. <i>pernambucense</i>	Malvaceae	Majagua
15	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Guácima
16	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	Higuera
17	<i>Ficus pertusa</i>	Moraceae	Camichín
18	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	Capomo
19	<i>Ficus cotinifolia</i>	Moraceae	Malojo
20	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Guayaba
21	<i>Psidium sartorianum</i>	Myrtaceae	Arrayán de cerro
22	<i>Pisonia acuelata</i>	Nyctaginaceae	Garabato
23	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Polygonaceae	Juan Pérez
24	<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Mangle rojo
25	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Rutaceae	Habilla
26	<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae	Mataperro
27	<i>Typha domingensis</i>	Typhaceae	Tule
28	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Urticaceae	Trompetilla

Vegetación de Tular. Este tipo de vegetación se localizó en la zona en que el cuerpo principal de agua del Estero forma una ensenada interior y se encuentra más cercano al mar, la vegetación de tular que lo rodea se compone principalmente de Cañuela (*Arundo donax*), en asociación con Popotillo (*Cyperus rotundus*), Malva (*Sida sp.*) y Ciérrate que ahí viene el diablo (*Mimosa pudica*).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO "LA LAGUNA"; COMPOSTELA, NAYARIT

Pastizal inducido. Se ubicaron dos pequeñas zonas de pastizal inducido una al centro del Estero y otra en las cercanías a la orilla del mismo en el lado Norte cercano al camino de acceso a la playa, la especie principal de este tipo de vegetación se identificó como *Panicum sp.* Especie de pasto invasor característico de zonas impactadas.

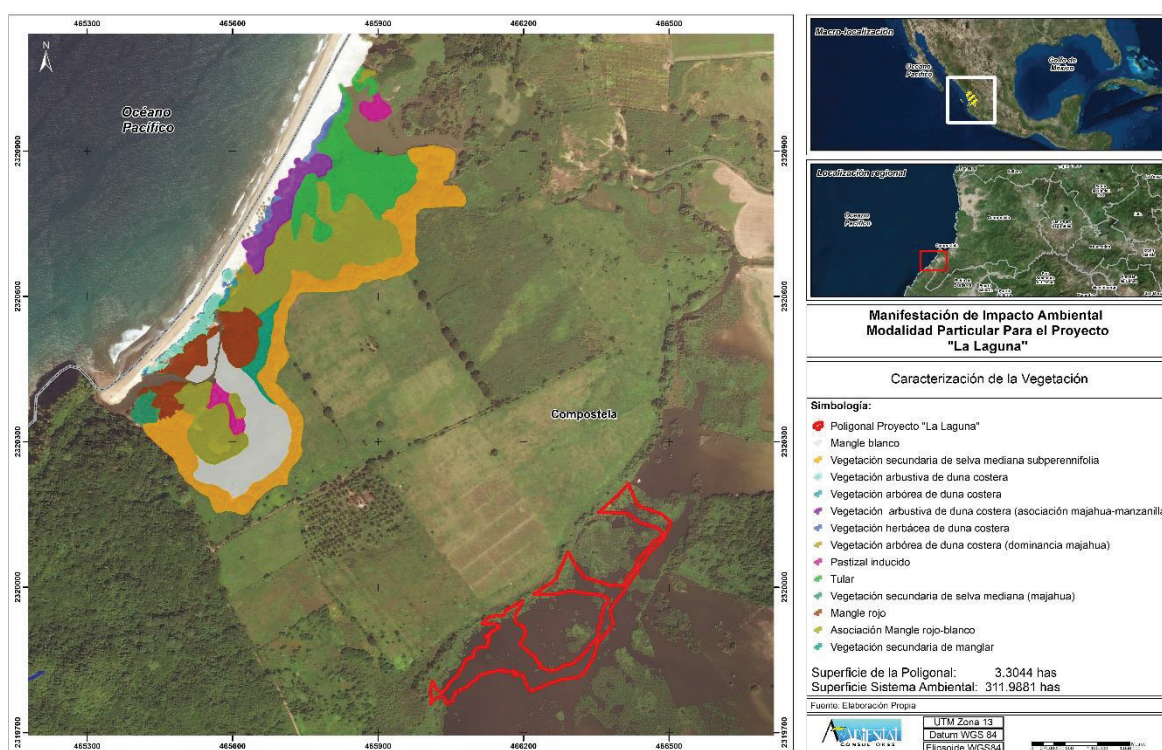


Imagen 15. Caracterización de la vegetación en el Sistema Ambiental.

El Estero Canalán se encuentra conectado con la Laguna Pimentera a través del Arroyo Monteón, que proviene de escurrimientos de la Sierra de Vallejo, en las inmediaciones de la zona inundable que corresponde a la Laguna Pimentera, se identificó vegetación de tipo Secundaria Arbustiva con dominancia de especies indicadoras de disturbio e invasivas tal como la sierrilla (*Mimosa pudica*), la cual cubre casi en su totalidad el cuerpo de agua de la laguna (Tabla 4).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Tabla 4. Especies vegetales registradas en las inmediaciones de la Laguna Pimentera.

	Nombre científico	Nombre común	Familia
1	<i>Mimosa pudica</i> L.	Sierrilla	Fabaceae
2	<i>Cyperus difformis</i> L.	Juncia	Cyperaceae
3	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Revienta caballos	Solanaceae
4	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Guamichillo	Fabaceae
5	<i>Arundo donax</i> L.	Cañuela	Poaceae
6	<i>Caesalpinia platyloba</i> S. Watson.	Acatispa	Fabaceae
7	<i>Panicum</i> sp.	Zacate	Poaceae
8	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth.	Higuera	Moraceae
9	<i>Attalea guacuyule</i> (Liebm. ex Mart.) Zona	Palma de aceite	Arecaceae
10	<i>Hippomane mancinella</i> L.	Manzanilla	Euphorbiaceae
11	<i>Annona glabra</i> L.	Anona	Annonaceae
12	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.	Bromelia	Bromeliaceae
13	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima	Malvaceae
14	<i>Musa * paradisiaca</i> L.	Plátano comercial	Musaceae
15	<i>Coccoloba</i> sp.	Uva de mar	Polygonaceae
16	<i>Salix babylonica</i> L.	Sauce	Salicaceae
17	<i>Lippia</i> sp.	Verbena	Verbenaceae

IV.2.3.3 Caracterización de fauna

El Estado de Nayarit se divide territorialmente en 20 municipios y cinco regiones, comprende una superficie de 27,335 km² que representan el 1.4 por ciento de la superficie nacional, ocupando el vigésimo tercer lugar en el país. La importancia biológica del estado reside en su ubicación, ya que se encuentra influenciada por las zonas biogeográficas neártica y neotropical, y en su territorio confluyen cuatro provincias fisiográficas: la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Pacífico.

Esta situación geográfica permite albergar una gran variedad de climas y cambios topográficos que se ven reflejados directamente en la diversidad de ecosistemas,

así como en la riqueza de especies animales y vegetales. Dicha diversidad biológica ha sido reconocida por instituciones gubernamentales y académicas nacionales y extranjeras, de tal forma que se han creado distintas iniciativas para difundir la importancia de los recursos bióticos el Estado de Nayarit y de su conservación.

La superficie del proyecto se encuentra dentro del Municipio de Compostela, el cual tiene una extensión de 1,848 km², que representa el 6.76% de la superficie total del Estado. Se caracteriza por presentar un relieve accidentado en el que destaca la Sierra de Zapotán con una altitud de 1,520 msnm, los cerros de Buenavista (1,380 msnm), El Negro (1,240 msnm) y El Molote (1,060 msnm). En particular en el Municipio de Compostela comparte una franja de las Sierras Neovolcánicas Nayaritas con el centro del estado, lo que hace que compartan unidades ambientales semejantes. El clima es semicálido con lluvias de julio a septiembre, con una precipitación media anual de 968.5 mm, siendo los meses más calurosos de abril a mayo con una temperatura promedio de 22.9°C (INEGI, 2009).

A su vez, el Municipio de Compostela se encuentra dentro de la Región V. Costa Sur del estado, la cual está asentada en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de las Sierras de la Costa de Jalisco y Colima. Esta Región se caracteriza por su paisaje accidentado con cerros y acantilados. En materia de recursos naturales, la Región Costa Sur cuenta con una zona serrana muy importante desde el punto de vista biológico ya que cuenta con vegetación selvática-boscosa bien conservada, que comprende un área compacta dentro de la Reserva Sierra de Vallejo.

Aun cuando la vegetación dominante para la Región Costa Sur es la selva baja caducifolia (alrededor de 2,000 km²), las actividades agropecuarias han ido modificando el paisaje de esta región, por lo que la tercera parte de esta superficie presenta algún grado de perturbación por actividades humanas e incendios. La agricultura predominante es de riego, aunque en el Municipio de Compostela destaca la agricultura de temporal. Los principales valles y llanuras costeras de la región se localizan de sur a norte, abarcando importantes áreas agrícolas que en conjunto son cerca del 30% de la superficie de la región.

En referencia a la fauna del estado de Nayarit, la carencia de recursos para hacer inventarios faunísticos completos ha ocasionado que la mayoría de las investigaciones sean temáticas y aisladas (Lozano 1993; Ramamoorthy *et al.* 1998). No obstante, aun cuando la fauna nayarita se ha estudiado poco, existen algunos trabajos que abarcan diferentes aspectos, tanto taxonómicos, conductuales, biogeográficos y fisiológicos de diversos taxa.

Es probable que uno de los grupos mejor estudiados en Nayarit sean las aves, destacando los trabajos de Escalante (1984 y 1988) en los que reporta 384 especies para toda la región, y para aves marinas se pueden consultar los trabajos de Robles (1992), Mora et al. (1993), Cornejo-Luna (1994), Rodríguez (1997) y Durand (1992).

IV.2.3.3.1 Metodología empleada para el levantamiento de datos de fauna

Para decidir que medidas de protección son aplicables para la fauna nativa, es necesario conocer la composición y diversidad de las especies en la zona. Una vez que se conocen estos parámetros, se puede dar paso a la generación de propuestas de mitigación de los impactos negativos que están por darse en el sitio de implantación del proyecto. En ocasiones suele ocurrir que las especies se llegan a adaptar a las nuevas condiciones que se presentan y sólo requiere un mínimo de recursos para mantener sus poblaciones, otras en cambio, demandan una mayor atención y desarrollo de estrategias que hagan posible su hábitat tan prístino como sea posible. El predio de implantación del proyecto se encuentra en una gran parte perturbado, los caminos y brechas existentes han generado un flujo constante de personas y de fauna doméstica de la zona (perros y caballos); por lo que se deberán tomar medidas de manejo del hábitat durante la planeación del proyecto, así como aquellas precautorias de manejo de fauna durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Se deberá considerar, bajo una planeación estratégica, la permanencia de vegetación nativa que queda en el sitio, alrededor de las nuevas construcciones, en los bordes de los andadores o caminos, preservar un sitio de amortiguamiento o en

dado caso, la plantación de especies vegetales clave, a medida de conservar el corredor biológico para que permita la atracción o permanencia de especies silvestres, lo cual aumentaría la calidad del hábitat, se compensaría parte del impacto causado y dará un incentivo ecológico a los transeúntes y usuarios que puedan observar especies silvestres.

El análisis de la información obtenida se analizó mediante los siguientes parámetros:

- **Riqueza específica:** la riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas (Moreno 2001). La forma de medirla es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de las mismas (S), obtenido por un censo de la comunidad; es decir, el listado de especies obtenido de los Puntos de Muestreo o en su caso, transectos realizados.
- **Abundancia relativa:** para conocer cuáles son las especies más abundantes en la población observada, se realizó un análisis con la siguiente formula: $P_i = N_i / N$, donde N es la suma de individuos de todas las especies presentes en la muestra; N_i es el número de individuos de cada especie.
- **Índices de diversidad:** la importancia de conocer la diversidad en una comunidad se basa no sólo en el conocimiento ecológico de la misma, sino también ofrece parámetros necesarios para la toma de decisiones respecto a la conservación de un taxa o áreas amenazadas, así como el de monitorear las perturbaciones en el ambiente. El cambio en la diversidad, distribución o abundancia de una o varias especies, alerta sobre procesos que están causando un deterioro en la integridad de un ecosistema (Villaseñor 2003). Para el caso del presente estudio, se considera realizar el análisis de diversidad de Shannon – Wiener: $H' = -\sum p_i \ln p_i$

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad, tal es el caso de este valor, el cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la

muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Moreno 2001). Este índice interpreta la incertidumbre presente en la muestra para todas las especies dentro de ella; sus valores van entre cero (cuando hay una sola especie) y el logaritmo de S, que es cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos (Villaseñor 2003). Este índice tiene la particularidad de que el logaritmo debe ser aplicado a todos los registros de la muestra para evitar confusiones en su aplicación.

Para cada grupo faunístico analizado se emplearon técnicas acordes a los mismos, por lo que en seguida se describe para cada uno.

Para caracterizar la **mastofauna** se realizó una visita al predio donde se pretende implantar el proyecto, realizando una prospección a pie por los senderos ya existentes y posteriormente entre la vegetación y formación de causes, siempre que las condiciones del terreno lo permitían; se utilizaron los mismos senderos y recorridos utilizados para el muestreo ornitológico (variando la hora de trampeo), tanto dentro del predio como en los PM en el Sistema Ambiental. Adicionalmente, por la tarde y durante cinco noches, se colocaron 20 trampas Sherman dentro de dos transectos para la captura de roedores y se instalaron cuatro cámaras trampa en diferentes sitios, procurando que fueran en zonas de tránsito de fauna o donde se observó la presencia de excretas; tanto en las trampas Sherman como con las cámaras trampa se utilizó avena como cebo. Tal como lo describe Sánchez - Hernández *et al.* (1981), las trampas Sherman fueron revisadas cada mañana posterior a su colocación de la noche anterior para registrar la presencia de individuos y evitar su muerte por exceso de calor o estrés.

Para caracterizar la **avifauna** se realizó una visita al predio donde se pretende implantar el proyecto, realizando una prospección a pie y en vehículo por los senderos ya existentes y posteriormente entre la vegetación y alrededor de cuerpos de agua, siempre que las condiciones del terreno lo permitían. Se realizaron cuatro transectos, registrando todas las aves presentes; asimismo, se realizó una entrevista a los pobladores locales de la zona para conocer las aves que se llegan

a observar en otras épocas del año, complementando así el listado de fauna potencial que se tiene para la zona. La debilidad de este método es que no tiene la capacidad de estimar densidades, ya que sólo es utilizado para conocer únicamente la riqueza específica de un área en particular.

Las observaciones se realizaron tanto en la mañana como en la tarde, durante los dos principales picos de actividad de las aves; el primero iniciando alrededor de las 6:00 hrs y finalizando alrededor de las 10:00 hrs, mientras que el otro por la tarde, de las 18:30 a las 21:30 hrs aproximadamente, pudiendo encontrar para esta última hora la incidencia de especies con un comportamiento crepuscular o nocturno. El estudio de campo compendió un trabajo total de cinco días, aproximadamente **35 horas/hombre**.

Para llevar a cabo la identificación de las aves se observaron detalladamente las señas particulares que distinguen a cada especie: coloración y tamaño del cuerpo, forma de las alas, forma de la cola, forma del pico, patrones de coloración, en algunas ocasiones el tipo de vuelo que llegan a realizar característico de ciertos grupos; esto a través de monitoreos de observación directa como con la ayuda de binoculares (10x50) y una cámara fotográfica instalada con telefoto de alcance hasta 300 m.

Las guías de aves utilizadas como apoyo para realizar la identificación de especies son las siguientes:

- Dunn J. y J. Alderfer. 2006. **National Geographic Field Guide to the Birds of North America**. 5ta. edición. National Geographic Press. Estados Unidos de Norteamérica.
 - Myska P. 2013. **Guía de campo de anfibios, reptiles, aves y mamíferos de México occidental**. Viva Natura. México.
 - Peterson, R. y E. Chalif. 1989. **Aves de México: Guía de campo**. 3ra. Edición. Editorial Diana. México.
 - Sibley D. 2000. **The Sibley guide to Birds**. 1ra. Edición. National Audubon Society – Knopf. Estados Unidos de Norteamérica.
-

La búsqueda de **herpetofauna** se realizó por el método de detección directa o búsqueda por encuentro visual (VES); la cual consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de transectos de distancia fijo a aleatorio dentro de los polígonos, durante el horario de 9:00 a.m. a 14:00 p.m., llevando a cabo una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, bajo troncos y hojarasca, madrigueras u otros refugios. Para la captura e inmovilización de los organismos se utilizaron las técnicas de lazos, pértigas, ganchos o manualmente.

Además de los datos obtenidos mediante el método arriba descrito, se utilizaron los registros obtenidos en el Programa de Rescate de Fauna enmarcado dentro de la **Autorización MIA: Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/04546** y **Autorización Modificación MIA: Oficio No. SGPA/DGIRA/DG/2504**.

Para la identificación de las especies de anfibios y reptiles se utilizaron las guías de campo:

- Casas-Andreu y Clarence. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación.
- García y Ceballos. 1994. Reptiles y Anfibios de la costa de Jalisco, México.
- Santiago-Pérez *et al.* 2012. Anfibios y Reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila.
- Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen. 2010. Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán.
- Myska. 2013. Guía de campo de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México Occidental.
- Cornejo-Ascencio. 2017. Guía de Herpetofauna de la UMA Reptilario Cipactli.

La descripción detallada de los métodos empleados por cada grupo faunístico se encuentra en la caracterización faunística en el **Anexo A**.

IV.2.3.3.2 Resultados del muestreo de fauna

Se registraron en total 10 especies de mamíferos (Tabla 5) y de acuerdo a la búsqueda de la mastofauna potencial en la zona, podrían habitar otras 90 más (Ceballos y Oliva 2005; Wilson y Reeder 2005; Ramírez-Pulido *et al.* 2014), conformando **un total 100 especies de mamíferos**, lo que representa el 20.16% respecto a la mastofauna nacional (de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.* 2014).

Tabla 5. Especies de mamíferos registrados en el muestreo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago
<i>Dermanura sp.</i>	Murciélago
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo
<i>Heteromys pictus</i>	Ratón espinoso
<i>Peromyscus perfulvus</i>	Ratón
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Nasua narica</i>	Coatí, tejón
<i>Procyon lotor</i>	Mapache

Cabe destacar que **de las especies observadas en campo ninguna se encuentran en alguna categoría de conservación, de acuerdo a la NOM-059 ni en CITES, sólo una se ubica en la lista de la UICN**; de la fauna potencial, son 11 especies las que presentan algún estatus en la NOM-059, ocho en CITES y 10 en UICN.

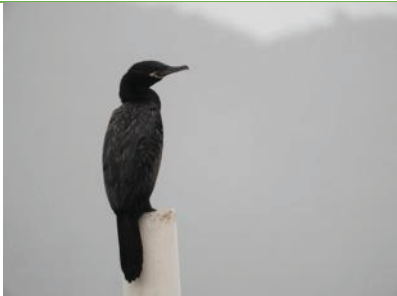
En cuanto a **Ornitofauna**, considerando el predio donde se pretende construir el proyecto y los avistamientos realizados en las zonas aledañas, **se registraron 62**

especies de aves. No obstante, debido a que se han realizado caracterizaciones ornitológicas en la misma zona (incluyendo el predio y sus alrededores) por el mismo biólogo en 2015, 2016 y en 2017, de acuerdo a la curva de acumulación de especies se podría decir que **habitan 96 especies de aves en la zona**. Dichas especies se presentan en la Tabla 6 las fotografías corresponden a las aves registradas en campo; se remarcan aquellas listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Tabla 6. Especies registradas de Ornitofauna en el Sistema Ambiental.

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Pijije de alas blancas (<i>Dendrocygna autumnalis</i>)	2016 2017	
Chachalaca oriental (<i>Ortalis poliocephala</i>)	2016 2017	
Zambullidor chico (<i>Tachybaptus dominicus</i>)	2016	
Cigüeña americana (<i>Mycteria americana</i>)	2016	
Especie bajo categoría de Protección Especial (Pr: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Fragata magnífica (<i>Fregata magnificens</i>)	2015 2016 2017	
Bobo de patas azules (<i>Sula nebouxii</i>)	2015	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Especie bajo categoría de Protección Especial (Pr: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Cormorán neotropical (<i>Phalacrocorax brasilianus</i>)	2016 2017	
Cormorán orejón (<i>Phalacrocorax auritus</i>)	2016	
Anhinga americana (<i>Anhinga anhinga</i>)	2016 2017	
Pelícano café (<i>Pelecanus occidentalis</i>)	2015 2016 2017	
Garza morena (<i>Ardea herodias</i>)	2015 2016 2017	
Garza blanca (<i>Ardea alba</i>)	2015 2016 2017	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Garza azul (<i>Egretta caerulea</i>)	2016 2017	
Garza dedos dorados (<i>Egretta thula</i>)	2015 2016 2017	
Garza tricolor (<i>Egretta tricolor</i>)	2016	
Garcita verde (<i>Butorides virescens</i>)	2015 2016 2017	
Garza ganadera (<i>Bubulcus ibis</i>)	2016 2017	
Garza nocturna corona negra (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	2016	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Garza nocturna corona clara (<i>Nyctanassa violacea</i>)	2015 2016 2017	
Garza cucharón (<i>Cochlearus cochlearus</i>)	2016	
Ibis blanco (<i>Eudocimus albus</i>)	2015 2016 2017	
Espátula rosada (<i>Platalea ajaja</i>)	2016	
Zopilote común (<i>Coragyps atratus</i>)	2015 2016 2017	
Zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>)	2015 2016 2017	
Gavilán rastrero (<i>Circus cyaneus</i>)	2017	

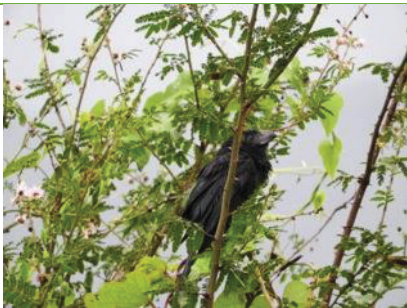
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Aguililla negra menor (<i>Buteogallus anthracinus</i>)	2015 2016	
Especie bajo categoría de Protección Especial (Pr: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Aguililla gris (<i>Buteo plagiatus</i>)	2016 2017	
Halcón guaco (<i>Herpetotheres cachinnans</i>)	2016	
Carrao (<i>Aramus guarauna</i>)	2017	
Especie bajo categoría de Amenazada (A: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Chorlo tildío (<i>Charadrius vociferus</i>)	2016 2017	

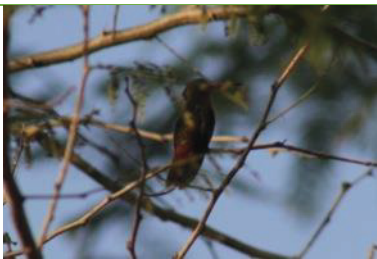
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Playero alzacolita (<i>Actitis macularius</i>)	2016 2017	
Patamarilla mayor (<i>Tringa melanoleuca</i>)	2016	
Patamarilla pihuiui (<i>Tringa semipalmata</i>)	2016	
Gaviota plumiza (<i>Larus heermanni</i>)	2016	
Charrán real (<i>Thalaseus maximus</i>)	2015	
Paloma morada (<i>Patagioenas flavirostris</i>)	2016 2017	
Paloma turca de collar (<i>Streptopelia decaocto</i>)	2016	

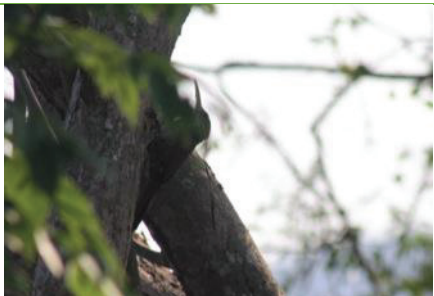
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Tórtola cola larga (<i>Columbina inca</i>)	2015 2016 2017	
Tórtola pico rojo (<i>Columbina passerina</i>)	2016 2017	
Tortolita canela (<i>Columbina talpacoti</i>)	2016 2017	
Paloma arroyera (<i>Leptotila verreauxi</i>)	2015 2016 2017	
Paloma huilota (<i>Zenaida macroura</i>)	2017	
Paloma ala blanca (<i>Zenaida asiatica</i>)	2016 2017	
Cuclillo canela (<i>Piaya cayana</i>)	2015 2016	
Cuclillo manglero (<i>Coccyzus minor</i>)	2017	
Garrapatero pijuy (<i>Crotophaga sulcirostris</i>)	2016 2017	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Tecolotito bajoño (<i>Glaucidium brasilianum</i>)	2016 2017	
Chotacabras menor (<i>Chordeiles acutipennis</i>)	2016 2017	
Colibrí canelo (<i>Amazilia rutila</i>)	2015 2016 2017	
Coa citrina (<i>Trogon melanocephalus</i>)	2016 2017	
Martín pescador de collar (<i>Megasceryle torquata</i>)	2017	
Martín pescador nortero (<i>Megasceryle alcyon</i>)	2015 2016	
Martín pescador verde (<i>Chloroceryle americana</i>)	2016 2017	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Carpintero enmascarado (<i>Melanerpes chrysogenys</i>)	2015 2016 2017	
Carpintero lineado (<i>Dryocopus lineatus</i>)	2015 2016	
Perico frente naranja (<i>Eupsittula canicularis</i>)	2016 2017	
Especie bajo categoría de Protección Especial (Pr: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Loro frente blanca (<i>Amazona albifrons</i>)	2015	
Especie bajo categoría de Protección Especial (Pr: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Loro corona lila (<i>Amazona finschi</i>)	2015	
Especie bajo categoría de Peligro de extinción (P: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Trepatroncos bigotudo (<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>)	2015 2016	
Papamoscas amarillo del pacífico (<i>Empidonax difficilis</i>)	2017	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Papamoscas amarillo barranqueño <i>(Empidonax occidentalis)</i>	2017	
Papamoscas triste <i>(Myiarchus tuberculifer)</i>	2015	
Papamoscas gritón <i>(Myiarchus tyrannulus)</i>	2017	
Luis bienteveo <i>(Pitangus sulphuratus)</i>	2015 2016 2017	
Luis pico grueso <i>(Megarhynchus pitangua)</i>	2016 2017	
Luis gregario <i>(Myiozetetes similis)</i>	2015 2016	
Papamoscas rayado común <i>(Myiodynastes luteiventris)</i>	2017	
Tirano pirirí <i>(Tyrannus melancholicus)</i>	2015 2016 2017	
Tirano chibiú <i>(Tyrannus vociferans)</i>	2015	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Papamoscas mexicano <i>(Deltarhynchus flammulatus)</i>	2016	
Especie bajo categoría de Protección Especial (Pr: NOM-059-SEMARNAT-2010)		
Titira puerquito <i>(Tityra semifasciata)</i>	2016	
Urraca hermosa cara negra <i>(Calocitta colliei)</i>	2015 2016 2017	
Chara de San Blas <i>(Cyanocorax sanblasianus)</i>	2016 2017	
Cuervo sinaloense <i>(Corvus sinaloe)</i>	2016 2017	
Saltapared sinaloense <i>(Thryophilus sinaloa)</i>	2016	
Saltapared feliz <i>(Pheugopedius felix)</i>	2015	
Perlita azulgris <i>(Polioptila caerulea)</i>	2015 2017	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Mirlo dorso canela (<i>Turdus rufopalliatus</i>)	2016 2017	
Cuitlacoche pico curvo (<i>Toxostoma curvirostre</i>)	2017	
Cenzontle norteño (<i>Mimus polyglottos</i>)	2015	
Chipe suelero charquero (<i>Parkesia noveboracensis</i>)	2017	
Chipe amarillo (<i>Setophaga petechia</i>)	2016	
Chipe grande (<i>Icteria virens</i>)	2016	
Semillero brincador (<i>Volatinia jacarina</i>)	2017	
Semillero de collar (<i>Sporophila torqueola</i>)	2017	
Saltador gris (<i>Saltator caeruleus</i>)	2016 2017	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Zacatonero corona rayada (<i>Peucaea ruficauda</i>)	2016 2017	
Colorín morado (<i>Passerina versicolor</i>)	2015	
Picogordo azul (<i>Passerina caerulea</i>)	2016	
Tordo sargento (<i>Agelaius phoeniceus</i>)	2016 2017	
Zanate mexicano (<i>Quiscalus mexicanus</i>)	2015 2016 2017	
Tordo ojos rojos (<i>Molothrus aeneus</i>)	2016	
Tordo cabeza café (<i>Molothrus ater</i>)	2016	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

ESPECIE y NOMBRE COMÚN	REGISTRADA EN	EVIDENCIA FOTOGRÁFICA EN CAMPO
Calandria dorso rayado (<i>Icterus pustulatus</i>)	2015 2016 2017	
Calandria dorso negro menor (<i>Icterus cuculatus</i>)	2016	
Cacique mexicano (<i>Cassicus melanicterus</i>)	2015 2016 2017	
Eufonia garganta negra (<i>Euphonia affinis</i>)	2017	

A pesar de contar con un registro específico del predio, es importante considerar que debido a las condiciones estacionales durante el trabajo de campo (verano: ausencia de la llegada de especies migratorias), a las condiciones climáticas (presencia de constantes lluvias en la zona ocasionadas por huracanes) y a los acontecimientos sociales que ocurren alrededor de los predios, otro tipo de aves que son residentes y/o frecuentes en la zona, pudieron no estar presentes durante la realización del trabajo de campo. Por tal razón se realizó una búsqueda bibliográfica y mesográfica de la avifauna que pudiera estar presente en la zona (avifauna potencial; Tabla 7). De acuerdo a los estudios de Cupul-Magaña (1999 y 2000), Martínez Martínez *et al.* (2001) y a la publicación de SEMARNAT-CONAFOR de las aves de los manglares de Nayarit, podrían habitar otras 60 especies en la zona, conformando **un total 156 especies de aves**, lo que representa el 14.23% respecto a la avifauna nacional, de acuerdo a García-Trejo y Navarro (2004). Los nombres comunes y la corroboración de los cambios taxonómicos de las especies fueron tomados de Berlanga *et al.* (2015) y el ITIS: Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov>).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Tabla 7. Especies de aves con presencia potencial en la zona del proyecto (Sistema Ambiental).

AVIFAUNA POTENCIAL	
ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Gavia immer</i>	Colimbo común
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro menor
<i>Trigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana
<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza
<i>Cairina moschata</i>	Pato real
<i>Anas discors</i>	Cerceta alas azules
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón nortño
<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor
<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato enmascarado
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón
<i>Caracara cheriway</i>	Caracará quebrantahuesos
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
<i>Aramides axillaris</i>	Rascón cuello rufo
<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta morada
<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta frente roja
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

AVIFAUNA POTENCIAL	
<i>Tringa incana</i>	Playero vagabundo
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras rojizo
<i>Calidris virgata</i>	Playero brinca olas
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmeado
<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental
<i>Calidris minutilla</i>	Playero diminuto
<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón
<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero pico corto
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona norteamericana
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo pico largo
<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo cuello rojo
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Falaropo pico grueso
<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada
<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán elegante
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Foster
<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo
<i>Chlidonias niger</i>	Charrán negro
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra
<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas saucero
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina pecho gris
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

AVIFAUNA POTENCIAL	
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio
<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore

De manera integral (aves observadas y potenciales), el análisis de la información revela que **19 especies se encuentran bajo alguna categoría** de conservación, de acuerdo a la legislación mexicana: **NOM-059-SEMARNAT-2010** (Cuadro 4), de las cuales 12 se encuentran bajo Protección especial, 4 como Amenazadas y 3 como en Peligro de Extinción. Se destaca que, de las especies observadas en campo durante el muestreo de 2017, **sólo dos se encuentran listadas en dicha NOM**. Por otro lado, cinco especies aparecen en los listados de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2011; Tabla 8: se denota en color y negritas las aves observadas en el predio y en azul para el muestreo de 2017).

Tabla 8. Especies de aves bajo categoría de observación, de acuerdo con la NOM-059 y CITES; se resaltan en color azul los registrados en campo en 2017.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059	CITES
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca		III
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P	
<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato enmascarado	A	
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro menor	Pr	
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr	
<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza	Pr	
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A	
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara		II
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	I

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A	
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	A	
<i>Haematopus palliatus</i>	<i>Ostrero blanquinegro</i>	P	
<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán elegante	Pr	
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	Pr	
<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	Pr	
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	
<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila	P	I
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño		II
<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Papamoscas mexicano	Pr	

Derivado que las especies antes mencionadas se encuentran protegidas por la legislación mexicana, estas deberán ser consideradas con mayor atención durante la ejecución del proyecto.

Abundancia Relativa

A pesar de que el muestreo realizado fue arduo e incluyó el mayor tiempo posible de observación durante el día, es importante mencionar que las fuertes lluvias que se presentaron, debido a la formación de huracanes y depresiones tropicales, disminuyeron la actividad normal de las aves; sin embargo, con los datos obtenidos se puede estimar que al menos cuatro especies son las más abundantes y de acuerdo a la biología de estas especies, seguramente la abundancia no cambiaría, ya que son especies que se encuentran todo el año.

La especie mayormente observada fue el pijije de alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), seguida del Cacique mexicano (*Cassidix mexicanus*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y el Garrapatero pijui (*Crotophaga sulcirostris*); las tres especies fueron observadas tanto en el sistema ambiental como en el predio (Tabla 9).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Tabla 9. Valores de abundancia relativa; se destacan las 9 especies más abundantes.

Nombre común	Especie	Número de individuos registrados	Abundancia relativa con base en 51 registros totales $P_i = N_i/N$
Pijije alas blancas	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	41	0.170666667
Cacique mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	34	0.090666667
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	30	0.202058292
Garrapatero pijui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	28	0.074666667

Diversidad

Al realizar la estimación de la diversidad de Shannon, de acuerdo a Magurran (1988) y Moreno (2001), se obtuvo el valor de 3.359784 para el muestreo del 2017. Si se considera que este índice varía normalmente entre 0.5 y <5, designando como una diversidad baja a aquellos valores por debajo de 2, se podría estipular que el predio donde se quiere implantar el proyecto presenta una diversidad aparentemente media, normal o en equilibrio con su entorno. En los años previos se obtuvieron índices de diversidad similares (2015: 2.53 y 2016: 3.661), lo que hasta ahora indica que no ha cambiado drásticamente el entorno durante los últimos tres años.

Con respecto a **Herpetofauna**, durante los recorridos a lo largo del transecto y de acuerdo a la compilación de datos obtenidos de los informes del Programa de Rescate de fauna, se obtuvo un registro total de 32 especies y 478 organismos (100 anfibios y 378 reptiles); de los cuales 314 se registraron en la laguna Colomitos, 127 en el estero Canalan y 37 en playa Canalan.

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

ANFIBIOS

Por parte de los anfibios, los 100 organismos registrados están clasificados en el orden Anura (ranas y sapos), distribuidas en siete familias (Craugastoridae, Bufonidae, Hylidae, Ranidae, Leptodactylidae, Michrohylidae y Eleutherodactylidae) y nueve especies. La familia Hilydae fue la más representativa en cuanto a riqueza, con tres especies, las cuales son: *Agalychnis dacnicolor* con 17 ejemplares,

Tlalocohyla smithii con 18 y *Smilisca baudinii* con solo un registro. De la familia Bufonidae se identificó la especie *Rhinella marina* la cual fue la más abundante con 21 ejemplares registrados. De la familia Leptodactylidae se identificó la especie *Leptodactylus melanonotus* con 19 organismos registrados. Las familias Eleutherodactylidae y Ranidae cuentan con siete organismos registrados cada una, las especies *Eleutherodactylus pallidus* y *Lithobates forreri* respectivamente. Finalmente, las familias Craugastoridae y Microhylidae con solo una especie identificada en cada una, *Craugastor occidentalis* y *Hypopachus variolosus* respectivamente, con cinco ejemplares cada especie.

REPTILES

De la clase Reptilia se obtuvieron 378 registros pertenecientes a tres órdenes: Testudines, Squamata y Crocodylia, los cuales se describen a continuación:

Testudines (tortugas)

Cuenta con 31 organismos registrados, los cuales, se clasifican en tres familias; Kinosternidae, con 8 ejemplares de la especie *Kinosternon integrum*. La familia Emydidae con 2 especies, *Trachemys ornata* con 21 registros y *Trachemys elegans* con un registro. La familia Chelonidae con un registro mediante la identificación de un rastro de tortuga marina *Lepidochelys olivácea* en zona de playa.

Squamata

Se registraron 330 organismos, los cuales se distribuyen en dos subórdenes, Sauria o Lacerta (lagartos y lagartijas) y Ofidia. El suborden Sauria presentó una abundancia de 220 organismos pertenecientes a cinco familias, representados por siete especies: La familia Teiidae, con 146 organismos de la especie *Aspidozelus lineatissimus* conformó la especie más abundante. La familia Phrynosomatidae representada por dos especies, *Sceloporus undulatus* con ocho organismos y *Sceloporus melanorhinus* con dos registros. Al igual, la familia Iguanidae con dos especies registradas, *Iguana iguana* con 22 ejemplares y *Ctenosaura pectinata* con

8 ejemplares. Las familias Polychrotidae y Scincidae se encuentran representadas con una especie cada una, *Norops nebulosus* con 14 registros y 20 ejemplares de la especie *Pleistiodon parvulus* respectivamente.

En cuanto al Suborden **Ofidia** (serpientes) se registraron 110 organismos clasificados en cuatro familias: La familia Colubridae presentó mayor riqueza y abundancia, con 8 especies, *Thamnophis valida* la especie más abundante de las serpientes, con 68 registros, seguida por *Leptodeira maculata*, con 22 organismos y la especie *Lampropeltis triangulum* con 3 organismos, *Drymobius margaritiferus* con 2 registros y las especies *Imantodes gemmistratus*, *Drymarchon melanurus*, *Hypsiglena torquata* y *Mastigodryas melanolomus* cada una de estas con solo un ejemplar. La segunda familia mejor representada es Leptotyphlopidae con cinco ejemplares de la especie *Rena humilis*. La familia Boidae, con 4 registros de la especie *Boa sigma*. Finalmente, la familia Elapidae con dos organismos de la especie *Micrurus proximans*.

Crocodylia

Representado solamente por la familia Crocodylidae con 17 ejemplares de la especie *Crocodylus acutus*.

De las especies de la herpetofauna registrada, son 12 las que se encuentran sujetas en una categoría de protección dentro de la norma mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), las cuales nueve se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr) y tres en Amenazada (A) (Tabla 10).

Tabla 10. Listado de especies registradas en la caracterización de herpetofauna en el área de estudio.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana ladadora	Sin estatus
<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	Ranita palida	Sin estatus
<i>Hypopachus variolosus</i>	Ranita Ovejera	Sin estatus
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita Cara de Niño	Sin estatus
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana Arborícola Mexicana	Sin estatus
<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana Enana Mexicana	Sin estatus
<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer	Sujeta a protección especial
<i>Rhinella marina</i>	Sapo Gigante	Sin estatus
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de Hojarasca	Sin estatus

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito de burro	Sujeta a protección especial
<i>Thracemys ornata</i>	Tortuga orejas amarillas	Sin estatus
<i>Trachemys elegans</i>	Tortuga Orejas Rojas	Sin estatus
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga Marina Golfina	Sujeta a protección especial
<i>Aspidocelis lineattisimus</i>	Cuije de Cola Azul	Sujeta a protección especial
<i>Norops nebulosus</i>	Lagartija de Paño	Sin estatus
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Roño de Hojarasca	Sin estatus
<i>Sceloporus untiformis</i>	Roño de suelo	Sin estatus
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Sujeta a protección especial
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	Amenazada
<i>Plestiodon parvulus</i>	Salamanquesa	Sin estatus
<i>Rena humilis</i>	Serpiente Ciega	Sin estatus
<i>Boa sigma</i>	Ilamacoa	Amenazada
<i>Leptodeira maculata</i>	Ojo de Gato	Sujeta a protección especial
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Serpiente falsa coral	Amenazada
<i>Thamnophis valida</i>	Culebra de Agua Nomada	Sin estatus
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Corredora Moteada	Sin estatus
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Serpiente Listoncillo	Sin estatus
<i>Drymarchon melanurus</i>	Tilcuete	Sin estatus
<i>Hypsiglena torquata</i>	Serpiente Ojo de Gato Nocturna	Sujeta a protección especial
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra Lagartijera	Sin estatus
<i>Micrurus proximans</i>	Serpiente coralillo nayarita	Sujeta a protección especial
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Sujeta a protección especial

ÍNDICE DE DIVERSIDAD

En la estimación del índice de diversidad por el método de Shanon-Weaver, se obtuvo un valor **2.635455419**. Ortiz-Guerrero y Canseco-Márquez (2016); mencionan que un valor mayor a 2 indica que la diversidad de anfibios y reptiles se encuentra estable.

IV.3 Programa de Manejo de Áreas Naturales

En México la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) realizó una regionalización de sitios de importancia en conjunto con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, las cuales comprenden

instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Dentro de éstas se incluyen 152 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) que cubren 515,558 km², 70 Regiones Marinas Prioritarias (RMP) que comprenden una superficie de 1, 378,620 km² de las zonas costeras y oceánicas que forman parte de la zona económica exclusiva, 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en un área de 777,248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país y 219 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) con una cobertura de 309,655 km². Otras instancias gubernamentales como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) utilizan estas regiones como marco de referencia para aceptar propuestas de nuevas áreas naturales protegidas (ANP) en el ámbito federal. Actualmente el 22% de la superficie definida como regiones prioritarias terrestres y 4.8% de las regiones prioritarias marinas están incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SiNAP).

IV.3.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Dentro de la República Mexicana, referente a política ambiental, el instrumento de mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas; las cuales son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto del poder ejecutivo del nivel de gobierno que le dará la categoría, es decir dependiendo si será federal, estatal o municipal; o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

IV.3.1.1 Áreas Naturales Protegidas Federales

Se crean por decreto presidencial mediante un Decreto el cual se publica en el Diario Oficial de la Federación, actualmente en México la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 177 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25 millones 628 mil hectáreas en las diferentes categorías: Reserva de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna y Santuarios (CONANP, 2015).

Referente a la zona del proyecto, la ANP federal más cercana se localiza a 13.5 km al Este-Sureste en línea recta; se trata de la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit dentro de la categoría de manejo Área de Protección de Recursos Naturales, abarca parte de los Estados de Zacatecas, Durango, Jalisco y Nayarit cuenta con una superficie total de 2,329,026 hectáreas; fue decretada en el año de 1949 y actualizado en el año 2002 y al a fecha no cuenta con Plan de Manejo. Los tipos de vegetación que presenta son ampliamente diversos, van desde los bosques templados de coníferas y encinos en las zonas altas, pasando por los matorrales xerófilos y pastizales, hasta las selvas bajas y palmar natural en las zonas de cañadas más bajas del área. Debido a la variabilidad de ecosistemas, los tipos de vegetación albergan una amplia gama de especies, de las cuales se pueden mencionar: *Pinus cembroides* (Pino piñonero, piñon), *Pinus lumholtzii* (Pino triste), *Pinus teocote* (Pino colorado, teocote), *Pinus durangensis* (Pino blanco), *Pinus ayacahuite* (Pino de navidad), *Cupressus lusitanica* (Cedro de San Juan), *Quercus laeta* (Encino), *Quercus coccolobifolia* (Encino, roble), *Quercus laurina* (Encino, encino jarrillo), *Quercus rugosa* (Encino), *Mammillaria senilis* (Biznaga cabeza de viejo), *Ferocactus histrix* (Biznaga barril, biznaga barril de acitrón), *Pinus engelmannii* (Pino real), *Pinus leiophylla* (Pino, ocote chino), *Pinus chihuahuana* (Pino de chihuahua), *Juniperus deppeana* (Cedro), *Juniperus durangensis* (Táscate), *Quercus*

resinosa (encino), *Quercus potosina* (encino), *Quercus eduardii* (encino), *Quercus grisea*(encino), *Quercus sideroxyla* (encino), *Quercus chihuahuensis* (encino), *Quercus aristata* (encino), *Quercus uxoris* (encino), *Quercus gentry* (encino), *Artostaphylos pungens*, *Quercus microphylla* (Encino chaparro), *Mammillaria longiflora* (Biznaga de flor grande), *Mastichodendron capiri* (Ejechí), *Cedrela odorata* (Cedro), *Bouteloua sp.* (zacate), *Acacia spp.* (huizache), *Pinus spp.* (Pino), *Juniperus spp.* (enebro), *Quercus spp.* (encino), *Tabebuia chrysantha*, *Handroanthus impetiginosus* (Lapacho rosado), *Arbutus xalapensis* (Madroño), *Amoreuxia palmatifida*, *Pseudotsuga menziensis* var. *glauca* (Pinabeto), *Taxodium huegelii* (Ciprés de Moctezuma).

Con respecto a la fauna, ésta se compone de una compleja red trófica bien representada en todos sus niveles y de todos los grupos faunísticos, de entre las más representativas se encuentran: *Meleagris gallopavo* (Guajolote, pavo salvaje), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Pecari tajacu* (Pecari de collar), *Odocoileus virginianus* (Venado cola blanca), *Puma concolor* (Puma), *Canis latrans* (Coyote), *Sylvilagus floridanus* (Conejo castellano o serrano), *Lepus californicus* (Liebre cola negra), *Aquila chrysaetos* (águila real), *Rhynchopsitta pachyrhyncha* (Cotorra serrana occidental), *Cyrtonyx montezumae* (Codorníz de moctezuma), *Tamias bulleri* (Chichimoco), *Strix occidentalis* (Búho moteado), *Crotalus lepidus* (Serpiente de cascabel), *Euptilotis neoxenus*(Trogón orejón), *Ara militaris* (Guacamaya verde), *Thalurania ridgwayi* (Ninfa mexicana), *Anas strepera* (Pato friso), *Anas discors* (Cerceta ala azul, pato media luna), *Anas clypeata* (Pato cucharón nortño), *Colinus virginianus* (Codorniz cotuí), *Zenaida asiatica* (Paloma ala blanca), *Zenaida macroura* (Paloma huilota), *Columbina inca* (Tórtola Cola Larga), *Columbina passerina* (Tórtola Coquita), *Poecilia butleri* (Topote del pacífico), *Ictalurus dugesii* (Bagre del Lerma), *Myotis nigricans* (Murciélago negruzco, murcielaguito oscuro), *Puma yagouaroundi* (Jaguarundi, leoncillo), *Lontra longicaudis* (Nutria de río), *Panthera onca* (Jaguar), *Leopardus pardalis* (Ocelote, tigrillo), *Rana pustulosa* (Rana de cascada), *Rana montezumae*(Rana), *Hypsiglena torquata* (Culebra nocturna ojo de gato), *Tantilla calamarina* (Culebra ciempiés del Pacífico), *Lampropeltis triangulum* (Culebra real

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

coralillo), *Ctenosaura pectinata* (Iguana negra). Las principales problemáticas que enfrenta la zona son la invasión de predios por grupos indígenas, la sobreexplotación de manantiales, pérdida de cobertura vegetal por actividades antropogénicas, cambio de uso de suelo, extracción ilegal de flora y fauna silvestre, ganadería extensiva, incendios forestales, introducción de especies exóticas, contaminación de escurrimientos superficiales y cacería furtiva (Imagen 16).

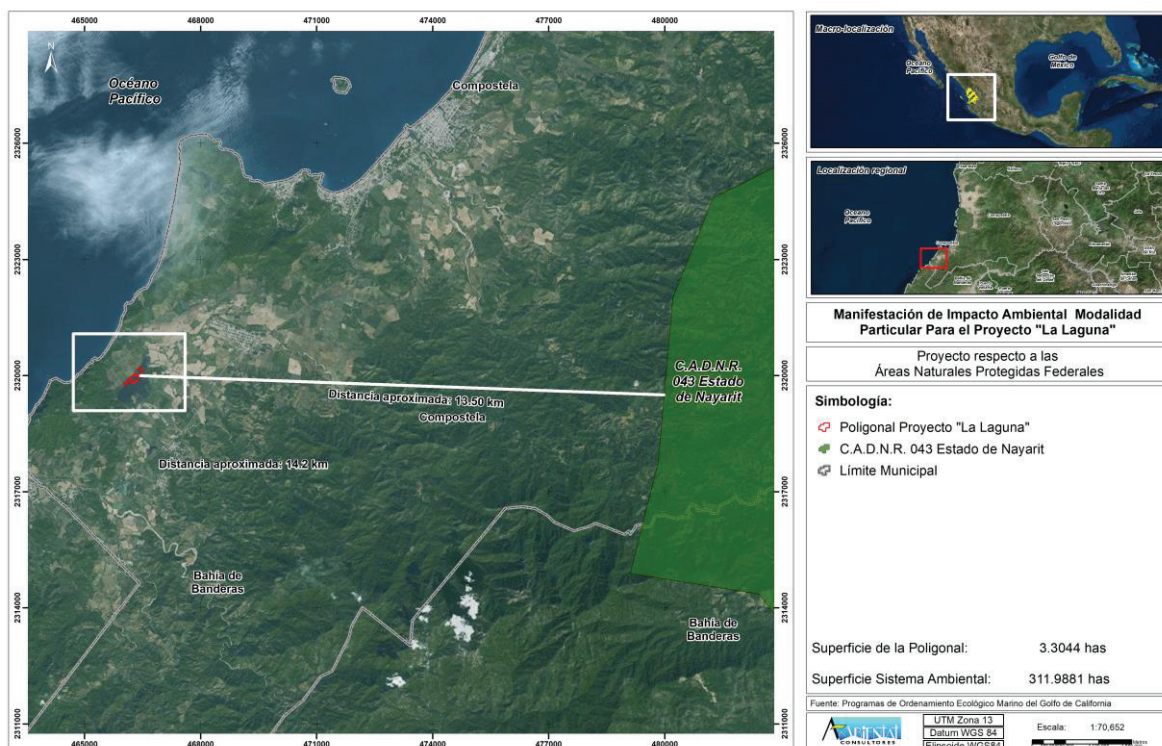


Imagen 16. Áreas Naturales Protegidas de carácter federal más cercanas al proyecto.

IV.3.1.2 Áreas Naturales Protegidas Estatales

Esta categoría de ANP, surge con la finalidad de fortalecer los Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas en el País; a partir del año 2009 la CONANP en conjunto con los Gobiernos Estatales iniciaron un proceso de comunicación, coordinación y capacitación enfocado a mejorar las capacidades de las entidades Federativas en el mejor manejo y administración de las ANP de carácter estatal.

La creación de las áreas naturales protegidas tiene fundamento legal en la Ley Estatal de Protección Ambiental. El artículo 3 fracción IV de dicha Ley, establece que, un área natural protegida es una zona del territorio de la Entidad no considerada como federal, que ha quedado sujeta a la protección estatal, a fin de preservar y restaurar ambientes naturales, salvaguardar la Programa de Manejo Monumento Natural Cerro del Muerto diversidad genética de las especies silvestres; lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente.

La ANP estatal más cercana a la zona del proyecto, se localiza dentro de la microcuenca y a 2.8 km en línea recta al Este del trazo del proyecto, la Sierra de Vallejo en su carácter de Reserva de la Biosfera Estatal fue decretada el 01 de diciembre del año 2004 y cuenta con una superficie de 63,598.53 hectáreas y no cuenta con plan de manejo (Imagen 17).

Dentro de la poligonal que delimita esta ANP, se registran dos tipos de clima con variaciones que definen su régimen de lluvias y temperaturas en función de la altitud, los grupos climáticos son de tipo A (Cálido húmedo y subhúmedo) y C (Templado húmedo y subhúmedo). La composición florística y riqueza presente en el área, se considera en gran medida única para la parte occidental del país y se debe a la convergencia de las dos provincias fisiográficas, la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico Transversal, como corredor biológico entre la vertiente del Pacífico y la vertiente del Golfo, por lo cual, las afinidades florísticas entre ambas vertientes en cuanto a elementos templados no son raras. Se registran en el área bosques de encino, encino-pino, pino, pino-encino, mesófilo de montaña; selvas baja y mediana caducifolia, mediana subcaducifolia, mediana subperennifolia, pastizal inducido y cultivado; palmar natural y vegetación sabanoide. Una superficie importante del área corresponde a bosques templados con comunidades de pino y encino, con predominancia de una u otra especie; estos bosques cubren una superficie potencial de más de 16 millones de hectáreas en el país y se localizan en áreas de transición entre los bosques de encino y los de pino, predominando los primeros a menor altitud y los de pinos a mayor altitud (INEGI, 2005).

Al ser parte de la zona transicional de dos grandes Bioregiones, la riqueza de fauna es alta y es representada por todos los grupos taxonómicos; del grupo de anfibios, se registran 30 especies distribuidos en nueve familias, las más representativas son Hylidae con 10 especies, Bufonidae con seis y Ranidae con cuatro. Del total, diez especies (30%) se encuentran en riesgo dentro de la 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 (DOF, 2010), tres amenazadas y siete sujetas a protección especial. En cuanto a reptiles se cuenta con un registro de 91 especies distribuidas en 18 familias, las más representativas son Colubridae con 38 especies, Phrynosomatidae con 15 y Teiidae con seis. Del total de reptiles, 39 especies se encuentran en riesgo dentro de la norma citada. En relación con las aves, en el área se registran 426 especies de aves terrestres y acuáticas, que pertenecen a 63 familias y 256 géneros. Los seis órdenes con mayor número de especies son Passeriformes, Apodiformes, Falconiformes, Charadriiformes, Anseriformes y Strigiformes (Verduzco y Santana, 2009).

Por su parte, los mamíferos es el grupo más importante en México por su diversidad, ocupando el segundo lugar en el mundo. La Sierra de Vallejo - Río Ameca es un sitio relevante dadas sus características topográficas, climáticas y de vegetación, elementos relevantes para la presencia de mamíferos. En la zona se registran 88 especies pertenecientes a 21 familias, las más representativas son Muridae con 19 especies, Phyllostomidae con 16 y Vespertilionidae con ocho. Con base en el análisis de las especies registradas en el sitio en el Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida (CONANP, 2012), once de ellas están dentro de alguna categoría de riesgo en la 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 (DOF, 2010), seis de ellas están amenazadas y cinco en peligro de extinción; además de las categorías de riesgo, destacan cuatro felinos, el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) que se encuentra amenazada, y el jaguar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

(*Panthera onca*), el tigrillo (*Leopardus pardalis*) y el ocelote (*Leopardus weidii*) que se encuentran en peligro de extinción.

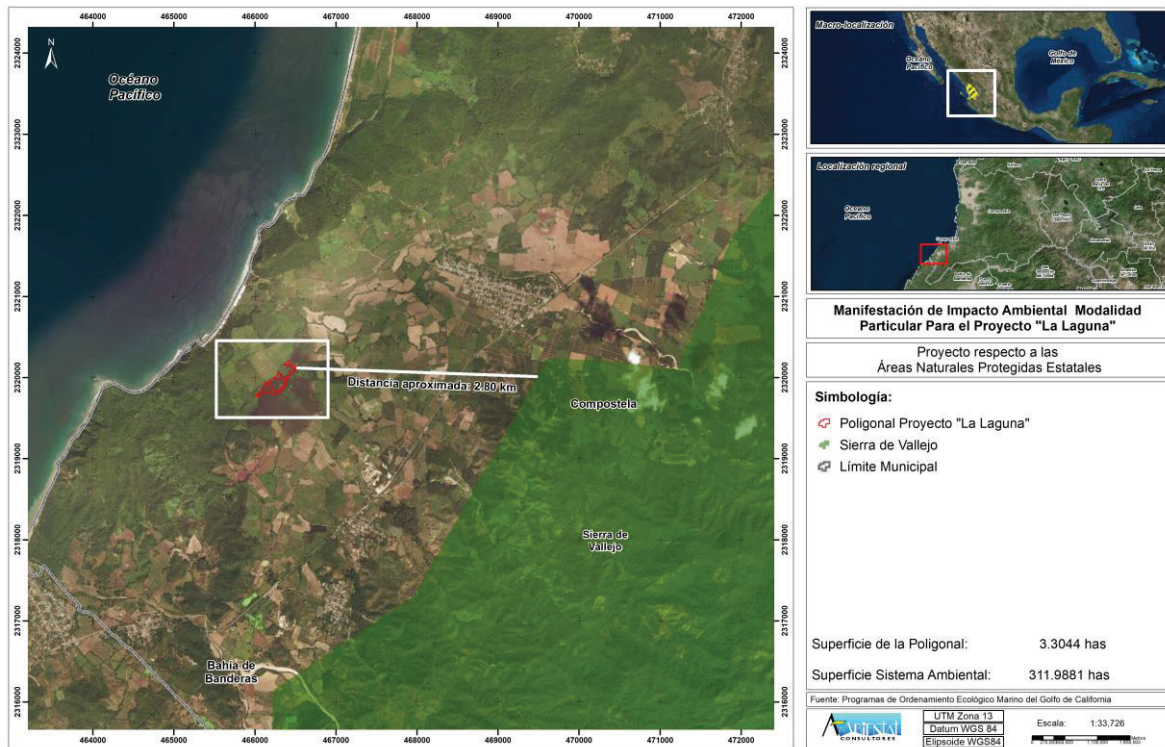


Imagen 17. Áreas Naturales Protegidas estatales cercanas al proyecto.

IV.3.1.3 Áreas Naturales Protegidas Municipales

Esta categoría de ANP se desarrolla a partir del interés de gobiernos municipales o iniciativa privada por conservar las características de biodiversidad de áreas que por el tamaño de su superficie son de competencia municipal o local. El Estado de Nayarit no cuenta con áreas protegidas de carácter municipal; sin embargo, la más cercana de orden municipal se localiza a 135.17 km al en línea recta en dirección Sureste, se trata de las Formaciones Geológicas Piedras Bola bajo la categoría de Manejo de Formaciones Naturales de Interés Municipal, forman parte de los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

municipios de Ameca, Etzatlán y Ahualulco de Mercado, en el Estado de Jalisco decretado el 24 de febrero del año 2007. Se trata de una zona de esferas de roca ígnea formadas por cristal volcánico de obsidiana de más de 40 millones de años formadas por su cristalización a elevadas temperaturas, la mayoría tiene hasta 2 metros de diámetro y perfecta redondez, algunas se encuentran semienterradas y otras al descubierto. La zona presenta clima tipo C (w) Templado subhúmedo con temperatura media anual de 20°C, en la zona confluyen dos tipos de vegetación: Bosque de encino y Selva Baja Caducifolia, mismos que albergan a 94 especies de aves, 16 de mamíferos mayores y 17 de anfibios y reptiles. De las especies de importancia se encuentran el *Puma concolor* y *Leopardus pardalis*. Que al ser predadores tope dentro de la red trófica, es posible inferir que el estado de salud del ecosistema se encuentra en buenas condiciones y que los niveles inferiores de la red presentan poblaciones estables que son capaces de mantener a dos especies de felinos en una misma zona (Imagen 18).

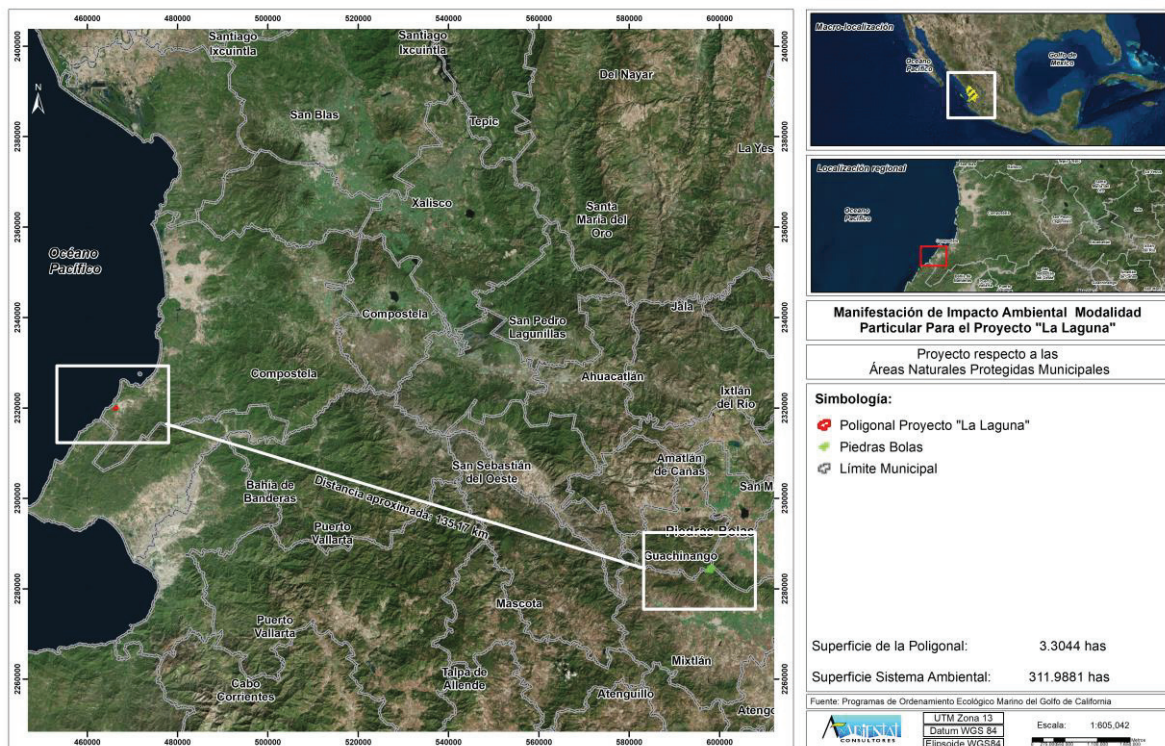


Imagen 18. Áreas Naturales Protegidas de competencia municipal más cercanas al proyecto.

IV.3.2 Otras categorías

Como una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), propone una regionalización del territorio mexicano. La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes para conocer los recursos, y así, llevar a cabo un manejo adecuado. La regionalización propuesta por CONABIO se refiere solo a la importancia biológica de las áreas propuestas, actualmente no existe algún marco de regulación acerca de estas áreas, por lo que no hay restricciones legales que impidan realizar algún tipo de actividad.

IV.3.2.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Dentro de esta modalidad, se identifican sitios con alto valor de biodiversidad de ecosistemas terrestres, en los cuales se utilizan los siguientes criterios para determinarlas:

- Extensión del área
 - Integridad ecológica funcional de la región
 - Importancia como corredor biológico entre regiones
 - Diversidad de ecosistemas
 - Fenómenos naturales extraordinarios (localidades de hibernación, migración o reproducción)
 - Presencia de endemismos
 - Riqueza específica
 - Centros de origen y diversificación natural
-

- Centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles

También se torna importante tomar en cuenta las amenazas a las que está expuesta cada región, por lo que se incluyen los criterios siguientes para el mantenimiento de la biodiversidad:

- Pérdida de la superficie original
- Fragmentación de la región
- Cambios en la densidad de la población
- Presión sobre especies clave o emblemáticas
- Concentración de especies en riesgo
- Prácticas de manejo inadecuada

Finalmente se toman en cuenta otra serie de criterios referentes a la oportunidad que presentan las regiones para su conservación:

- Proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado
- Importancia de los servicios ambientales
- Presencia de grupos organizados

La totalidad del área del proyecto se encuentra inmersa dentro de la Región Terrestre Prioritaria **RTP-62 Sierra Vallejo-Río Ameca**, la cual abarca parte de los Estados de Jalisco y Nayarit, comprende una superficie de 2,813 km², por su área presenta un valor para la conservación de 3 (mayor a 1,000 km²). Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico; tales ecosistemas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el Norte y Sur se incluyen pequeñas porciones de pino-encino; al Noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del Río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas. Por su ubicación geográfica y los elementos geológicos que confluyen, las geoformas que presenta son Sierra, Planicie costera y Bahías; de igual manera, presenta tres tipos de clima:

- **Aw1.** Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm, con régimen de verano.
- **Aw2.** Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor a 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm, y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias en verano del 5% al 10.2% del total anual.
- **C (w2) x'.** este tipo de clima se presenta en las zonas de sierras más altas de la RTP; corresponde a Templado, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor a 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% del total anual.

Con respecto a la diversidad ecosistémica, el valor que representa para la conservación es de 3 (alto), la composición vegetal está dominada por Selva mediana subcaducifolia (58% del territorio total de la RTP) con dosel dominante de 15 a 30 m de altura; Selva baja caducifolia (15% del total de la RTP) representada por un dosel de 4 a 15 m de altura, donde más del 75% de las especies pierden las hojas durante la época de secas; finalmente el Bosque de encino (14% del total de la RTP), bosques donde predominan especies de encino, en altitudes mayores a los 800 m. El 13% restante del área se compone de otros tipos de vegetación. Entre los principales problemas ambientales detectados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres (Imagen 19).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

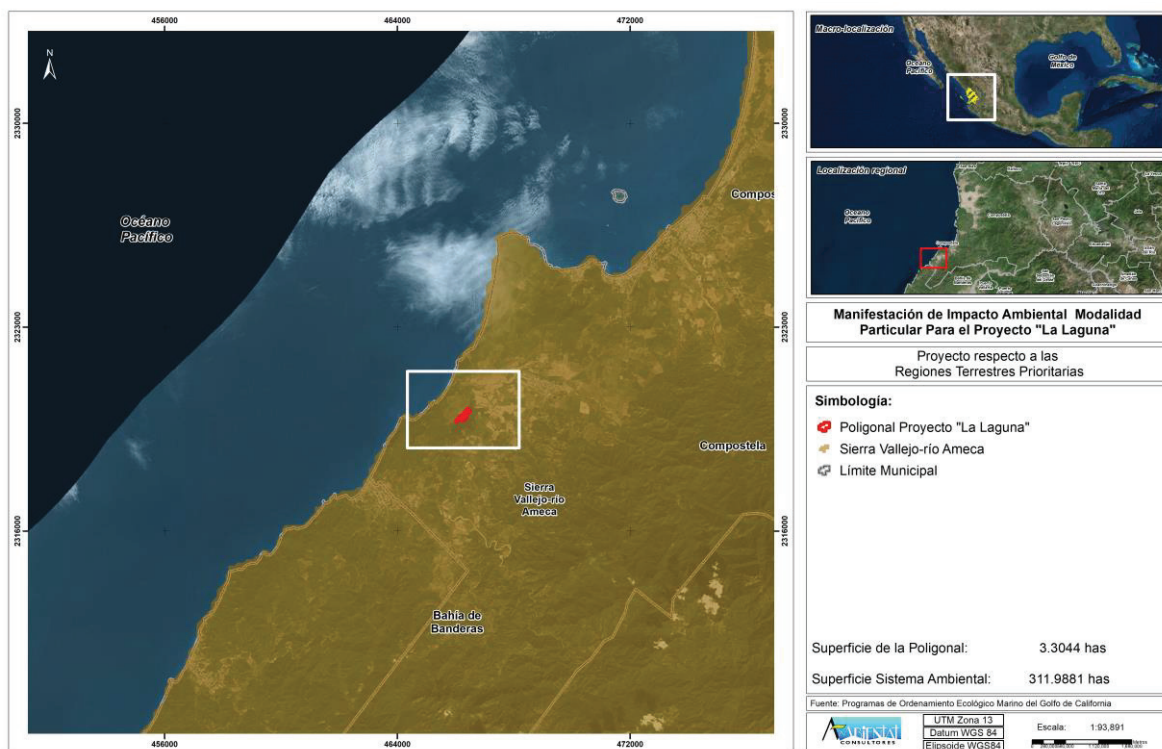


Imagen 19. Región Terrestre Prioritaria con respecto al proyecto.

IV.3.2.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las regiones hidrológicas cumplen con características que se definen en función de los recursos hídricos con los que cuenta, la delimitación de estas regiones se basa en aspectos de biodiversidad y la relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, además de tomar en cuenta el valor económico y los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas. Los elementos se adecuaron a grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica. La problemática identificada en todo el país con respecto a las RHP, es la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos; la contaminación de los acuíferos someros y profundos

principalmente por las descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan una disminución en la calidad del agua y favorecen su eutrofización; aunado a ello, los procesos de erosión acelerada causados por el cambio de uso de suelo para la agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno, como deforestación, alteración de cuencas, construcción de obras hidráulicas, desecación y relleno de áreas inundables; la modificación de la vegetación natural, la pérdida de suelo y los incendios, y finalmente, la introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua con el consiguiente desplazamiento de especies nativas y la disminución de la diversidad biológica.

El proyecto no intersecta sobre ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo la más cercana se localiza a 33.5 km en dirección nor-noreste, se trata de la RHP-23 San Blas-La Tovar, en el Estado de Nayarit y con una superficie de 1,514.35 km²; los recursos hídricos principales con que cuenta esta región se dividen en lénticos: Lagos Tetepiltic y San Pedro, lagunas costeras y manglares; y lóticos: ríos San Blas-Huicila, La Tovar, La Tigrera y El Naranjo. Presenta clima subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 20-24°C, precipitación de 1000-1200 mm.

Con respecto a su diversidad biológica, en la región confluyen los tipos de vegetación: manglar, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino y mesófilo de montaña, pastizal inducido, palmares de *Orbignya cohune*. En cuanto a fauna característica, existen 8 nuevos registros para México de rotíferos *Lecane aculeata*, *L. furcata*, *L. rhenana*, *L. sola*, *Notommata pachyura*, *N. saccigera*, *Tripleuchlanis plicata* y *Thrichocerca rosea*; de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Cinclidotyphis myrae* (zona litoral), *Crassispira (Monilispira) currani* (en zonas rocosas), *C. (Monilispira) trimariana* (zona rocosa del litoral), *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), *Donax (Chion) punctatostriatus*, *Entodesma*

lucasanum (zona litoral), *Euclathurella carissima* (en rocas), *Fissurella* (*Cremides*) *gemmata* (zona rocosa), *Lucina* (*Callucina*) *lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina* (*Steironepion*) *tincta*, *Nassarina* (*Zanassarina*) *atella*, *Polymesoda* (*Neocyrena*) *ordinaria*, *Pterotyphis arcana* (litoral rocoso), *Recluzia palmeri* (zona costera), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Tripsycha* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso); del crustáceo *Pseudothelphusa nayaritae*; de anfibios y reptiles *Cissilopha beecheii*, *Crocodylus acutus*, *Thalurania ridwayi*, *Trachemys scripta*, *Vireo pallens palustre* y del mamífero *Panthera onca*; todos amenazados por destrucción del hábitat y cacería. Hay asociaciones muy importantes de aves acuáticas residentes (garzas, espátulas) y migratorias (playeros y patos). Presenta una gran diversidad de colibríes (17 especies). Especies endémicas: de aves *Atthis heloisa* y *Thalurania ridgwayi*. Especies amenazadas: de aves *Atthis heloisa*, *Buteogallus anthracinus*, *Falco mexicanus*, *Icterus cucullatus*, *Penélope purpurascens* y *Thalurania ridgwayi*.

Los centros poblacionales principales dentro de la región son: San Blas, San Pedro Lagunillas, Compostela, Las Varas y Mazatán, las cuales llevan a cabo actividades económicas como pesquería de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, camarón, mojarra, lisa y tortugas; se encuentran algunas beneficiadoras cafetaleras, se llevan a cabo actividades de turismo y existe una Planta hidroeléctrica en Jumatlán.

Las problemáticas que enfrenta esta región son la Modificación del entorno, destrucción del hábitat, deforestación, desecación de mangla y quema; contaminación por aguas residuales urbanas, agropecuarias, basura y agroquímicos; uso de recursos como peces, crustáceos y otros vertebrados en riesgo, cacería ilegal. Comprende parte de la Reserva Estatal Sierra de San Juan (Imagen 20).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

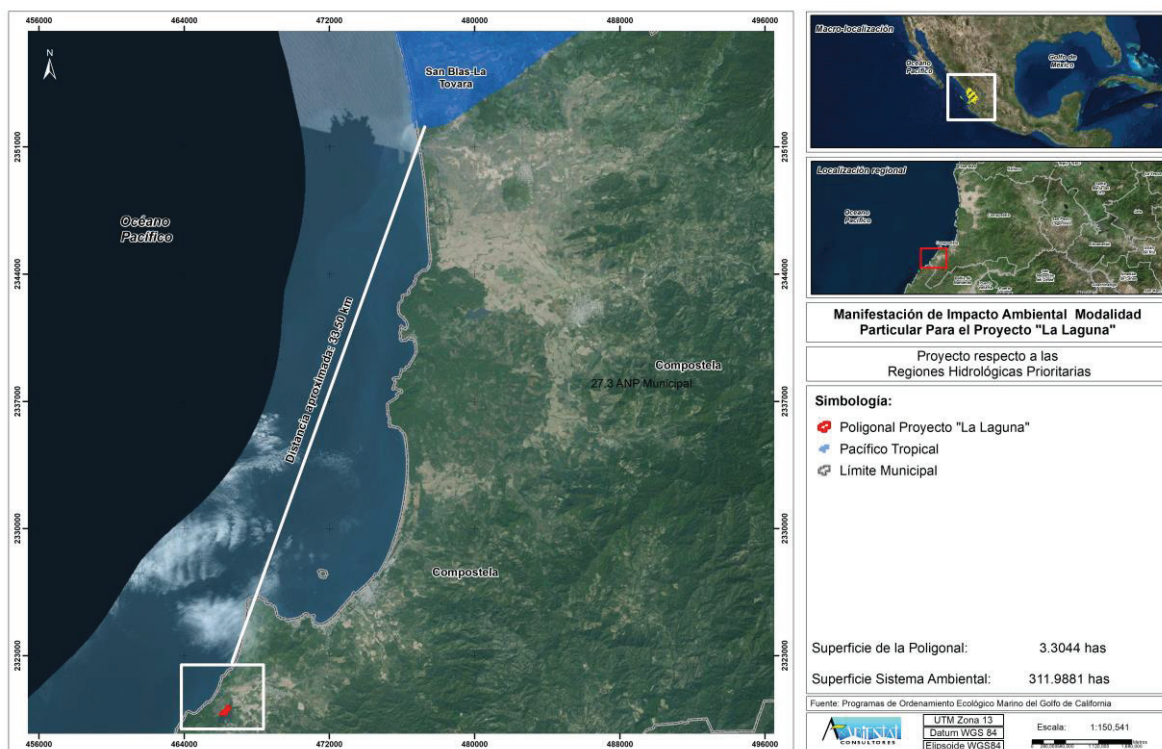


Imagen 20. Región Hidrológica Prioritaria más cercana al proyecto.

IV.3.2.3 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

Las zonas costeras y oceánicas son de gran importancia para México, debido a que se encuentra rodeado de cuatro importantes mares: el Océano Pacífico, el Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe, los cuales cuentan con niveles de riqueza, diversidad y endemismos comparables con los de la biota continental. Estos ecosistemas además están pobremente representados en las áreas naturales protegidas del país y frecuentemente entran en conflicto con diversos esquemas de utilización de los recursos. Es importante conocer el nivel de conocimiento de la riqueza biológica y de los ecosistemas en general de estas zonas, así como de sitios o regiones donde hacen falta estudios generales o específicos. Así, es evidente la necesidad de contar con un panorama nacional para establecer prioridades de conservación, manejo y uso sustentable del ambiente marino en el país (CONABIO, 2008); razones por las cuales el país se vio en la necesidad de delimitar regiones

que contaran con características particulares tomando en cuenta criterios ambientales, ecológicos, económicos y las amenazas que enfrenta cada región.

Los criterios ambientales (medio biótico y abiótico) fueron prácticamente los mismos que en la regionalización terrestre, aunque incluyeron algunas variantes:

- Integridad ecológica funcional
- Diversidad de hábitat
- Endemismo
- Riqueza de especies
- Especies indicadoras; y dos criterios más específicos de los ambientes marinos:
- Zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio
- Procesos oceánicos relevantes (surgencias, transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros).

Adicionalmente, y debido a que en las regiones marinas convergen grandes sectores con intereses diversos tanto en la zona costera como en la oceánica, se agregó una serie de criterios económicos que incluyeron:

- Especies de importancia comercial
 - Zonas pesqueras importantes
 - Tipo de organización pesquera
 - Zonas turísticas importantes
 - Tipo de turismo
 - Importancia económica para otros sectores (petrolero, industrial, minero, de transporte u otros)
 - Recursos estratégicos (como nódulos de manganeso, cobalto, gas, petróleo u otros)
-

Con respecto a los criterios de amenaza se incluyeron los siguientes:

- Modificación del entorno (relleno de áreas inundables, fractura de estructuras arrecifales, formación de canales, descargas de agua dulce, entre otras)
- Contaminación
- Efectos a distancia (como aporte de sedimentos, modificaciones en patrones de infiltración, entre otros)
- Presión sobre especies clave
- Concentración de especies en riesgo
- Daño al ambiente por embarcaciones
- Especies introducidas
- Prácticas de manejo inadecuadas.

De las 70 RMP que resultaron, las cuales se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor.

Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total, diferencia que se debe a la amplitud de la zona económica exclusiva del lado Pacífico y por la inclusión de las islas en esa zona. La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana. Esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción.

Geográficamente, el proyecto se encuentra cercano a los límites de la poligonal que corresponde a la RMP-22 Bahía de Banderas, esta región se localiza en la costa de los estados de Jalisco y Nayarit y el polígono cuenta con un área de 4,286 km²,

presenta clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, como temperatura media anual se registran 18°C, es común la incidencia de tormentas tropicales y huracanes. La geología de la zona se describe por la placa de Norteamérica, presencia de los tres grupos de rocas (Ígnea, metamórfica y sedimentaria), presenta además valles, cuencas, taludes con pendiente pronunciada y la plataforma estrecha; tales formaciones dan paso a los diferentes ambientes como, acantilados, playas, lagunas, litoral, sistemas estuarinos, humedales, arrecifes, islas, bajos; todos ellos de eutrofización media. La ubicación geográfica y las características geológicas definen la oceanografía de la zona que se caracteriza por presentar la confluencia de grandes masas de agua (superficial tropical, subtropical y subsuperficial tropical), se presentan mareas semidiurnas, oleaje alto y un importante aporte de agua dulce y sedimentos por parte de los ríos y escurrimientos de la zona terrestre. Todas esas condiciones a su vez permiten la presencia de ecosistemas complejos donde pueden encontrarse representados todos los grupos taxonómicos, la biodiversidad se compone de: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia guacoyule* y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

En cuanto a las problemáticas que enfrenta la RMP y que amenazan su integridad ecológica, se encuentran:

- Modificación del entorno: por muelles, atracaderos y turismo. Daño al ambiente por embarcaciones turísticas.
- Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.
- Uso de recursos: presión sobre ballena jorobada por el sector turístico. Existe recolección de especies exóticas. Introducción de especies exóticas a islas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados (Imagen 21).

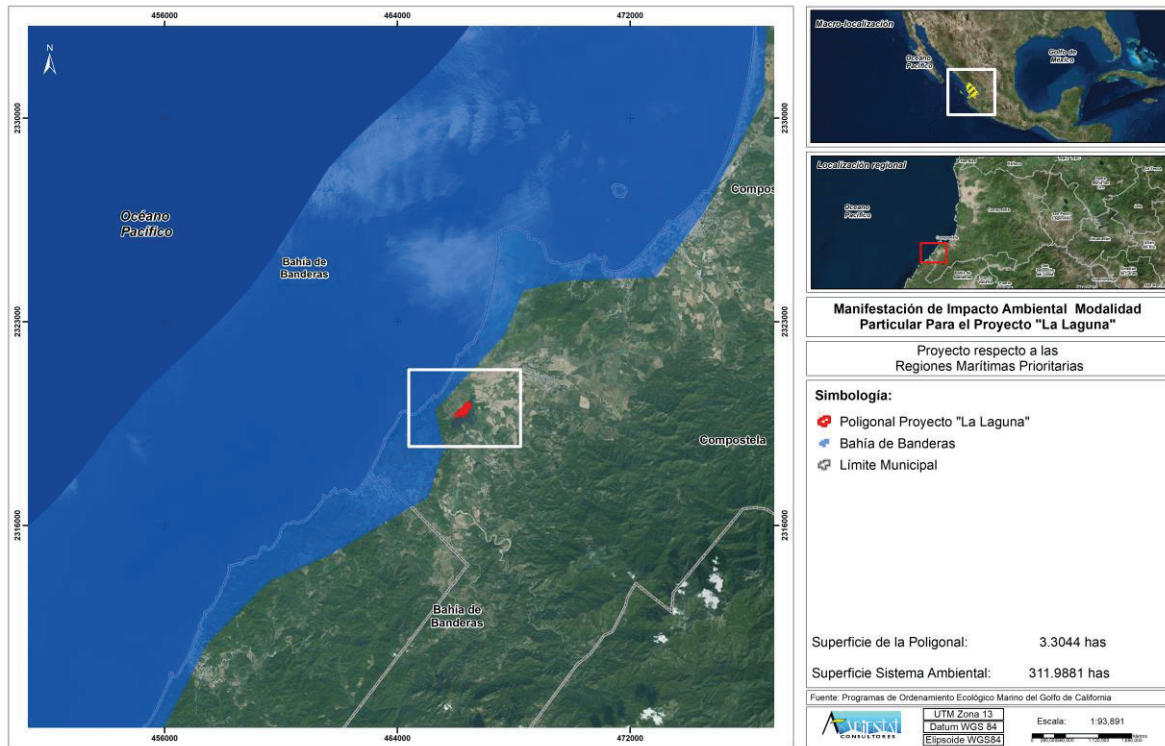


Imagen 21. Región Marina Prioritaria más cercana al proyecto.

IV.3.2.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para la identificación y delimitación de tales áreas, fue necesaria la participación de especialistas ornitólogos, que, por medio del Programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación

en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. Los criterios utilizados se agrupan en cinco categorías que incluyen:

- Sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente en sus poblaciones.
- Lugares que mantienen las poblaciones locales con rangos de distribución restringido.
- Áreas que mantienen conjuntos de especies restringidas a un bioma o hábitat único o amenazado.
- Zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos.
- Sitios importantes para la investigación ornitológica.

El AICA más cercana al área del proyecto se localiza a 36.52 km al Suroeste en línea recta, el AICA C-34 Islas Marietas con una superficie de 5,346.16 km², se trata de un Archipiélago situado en el límite exterior del área que ocupa la Bahía de Banderas que a su vez pertenece a la Provincia Hidrológica de la Boca del Golfo de California; está constituido de dos islas (Isla Redonda e Isla Larga). Isla Redonda al noreste presenta un borde de acantilados de entre tres y seis metros sobre el nivel del mar y en la parte sureste es de 25 a 40 metros; al Este y Norte de la Isla la acumulación de rocas forma una serie de cuevas y hoquedades. Isla Larga por su parte tiene 16 pequeñas playas arenosas y rocosas, presenta acantilados con alturas de entre tres y 25 metros, la isla consiste en una gran meseta en cuyo norte se localiza un faro.

La importancia como AICA señala que existen poblaciones significativas de aves que se reproducen en las Islas Marietas; ya que se localizan las mayores colonias de anidación para México de bobo café (*Sula leucogaster*; 30,500 individuos), de charrán embriado (*Sterna anaethetus*; 300 individuos) y de charrán bobo café (*Anous stolidus*; 520 individuos) y para el Pacífico de gaviota reidora americana (*Larus atricilla*; 5,000 individuos). Las Islas Marietas se constituyen como límites

geográficos y zonas de ampliación de la distribución de reproducción para las especies que anidan en zonas Neárticas como: el cormorán de Brandt (*Phalacrocorax penicillatus*), gaviota ploma (*Larus heermanni*) y charrán real (*Sterna máxima*) y para las especies que anidan en zonas neotropicales como el charrán embriado (*Sterna anaethetus*) y el charrán bobo café (*Anous stolidus*).

El tipo de vegetación que predomina en Isla Redonda, se compone de la gramínea *Jouvea pilosa*, otras especies como *Cyperus ligularis* (Cyperaceae), *Bromelia pinguin* (Bromeliaceae) y *Stenocereus sp.* (Cactaceae); el Isla Larga la vegetación es más variada, dominan especies de las familias Poaceae y Cyperaceae como *Jouvea pilosa*, *Cyperus ligularis*, *Pennisetum setosum*, *Paspalum paniculatum*, *Tripsacum lanceolatum*, *Andropogon citratus*, *Eragrotis dominguensis*, en las islas no existe vegetación arbórea a excepción de tres palmeras que se localizan en el sureste de Isla Larga.

La categoría por la que le fue asignada esta declaratoria, es la número 5 ya que el área es un sitio importante para la realización de trabajos científicos debido a que hasta ahora si investigación es escasa. Además, congrega gran cantidad de individuos de poblaciones cuya mayor proporción se reproduce en ellas, como *Sterna anaethetus* con poco más del 50% del total de individuos presentes en México y *Sula leucogaster* con posiblemente la población más grande a nivel mundial (Imagen 22).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

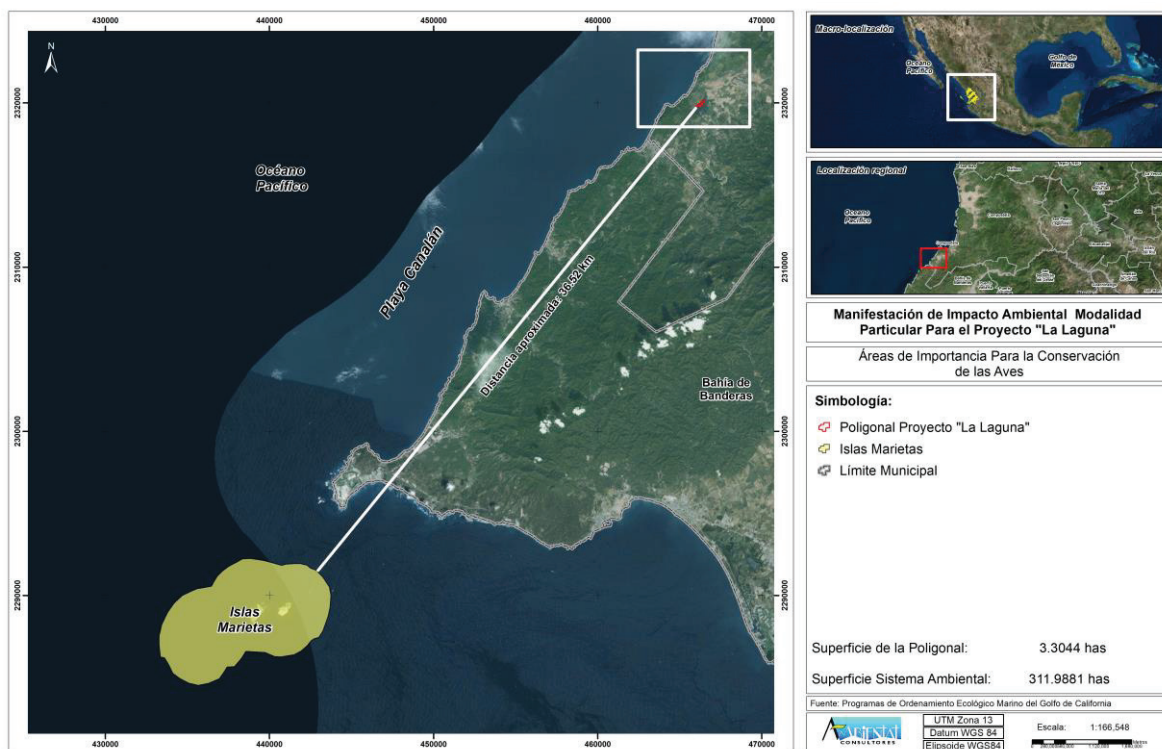


Imagen 22. Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercana al proyecto.

IV.3.2.5 Sitios Ramsar

La Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La integración de un humedal a la Convención está en función de una serie de criterios mediante los cuales son identificados los sitios. Los criterios se dividen en dos grandes grupos:

Grupo A) Sitios que comprenden tipos de humedales representativos, raros o únicos. El **Criterio 1** establece que un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si contiene un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de una región biogeográfica apropiada.

Grupo B) Sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica. Este grupo a su vez subdivide los criterios agrupando en primero lugar **Criterios basados en especies y comunidades ecológicas.** **Criterio 2.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vulnerables, en peligro o en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas; **Criterio 3.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta poblaciones de especies vegetales y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica determinada; **Criterio 4.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas. **Criterios específicos basados en aves acuáticas.** **Criterio 5.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular una población de 20,000 o más aves acuáticas; **Criterio 6.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta de manera regular el 1% de los individuos de una población de una especie o subespecie de aves acuáticas. **Criterios específicos con base a peces.** **Criterio 7.** Un humedal deberá ser considerado de importancia si sustenta una proporción significativa de las subespecies, especies o familias de peces autóctonas, etapas del ciclo biológico, interacciones de especies y/o poblaciones que son representativas de los beneficios y/o los valores de los humedales y contribuye de esa manera a la diversidad biológica del mundo; **Criterio 8.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si es una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal. **Criterios específicos basados en otros taxones.** **Criterio 9.** Un humedal deberá ser considerado de importancia internacional si sustenta habitualmente el 1% de los individuos de la población de una especie o subespecie dependiente de los humedales que sea una especie animal no aviaria (RAMSAR, 1971).

Dentro del área del proyecto no se encuentran humedales inscritos en la Convención Ramsar, aunque el Estado si cuenta con tres sitios dentro del territorio

y uno compartido con el Estado de Sinaloa. El sitio Ramsar más cercano al proyecto se localiza 36.75 km en línea recta en dirección Suroeste.

El Sitio Ramsar 1345-Islas Marietas se ubican geográficamente en la Bahía de Banderas en el Océano Pacífico, frente a las costas del Estado de Nayarit a 38 km al Suroeste de Punta de Mita. Isla Larga e Isla Redonda destacan por su riqueza ornitológica e ictiofaunística, además de ser fundamentales para los procesos reproductivos de poblaciones de especies protegidas, entre las que destacan la ballena jorobada, la tortuga golfina y varias especies de aves. La fauna terrestre ocupa un papel preponderante en este ecosistema insular. Las aves, en particular las marinas, hacen de las islas un área de anidación, crianza y refugio, y alimentación; albergan las mayores colonias de anidación para México de bobo café (*Sula leucogaster*), charrán embriado (*Sterna anaethetus*) y golondrina café (*Anous stolidus*) y para el Pacífico de la gaviota (*Larus atricilla*).

La justificación de este sitio se basa en los criterios siguientes:

Criterio 1: Las comunidades coralinas, que son parte de ecosistemas muy diversos debido a que proveen de zonas de refugio, reproducción, alimentación y crianza para muchos organismos, son abundantes alrededor de las Islas Marietas. Cupul-Magaña (2000), reporta 10 especies de corales hermatípicos y dos hermatípicos para la zona, lo cual representa aproximadamente el 76% de los corales hermatípicos conocidos para la Bahía de Banderas, por lo que se considera el sitio de mayor diversidad para este grupo dentro de la bahía.

Criterio 2: En la parte sureste de la Isla Larga se encuentran los únicos ejemplares de porte arbóreo del sistema de islas, siendo estos tres ejemplares medianos de corozo guacoyul (*Attalea cohune*), la cual está considerada como una especie sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Reptiles.- Dentro de este grupo, NOM-059-SEMARNAT-2010 señala que una especie está considerada como amenazada: la iguana café (*Ctenosaura pectinata*), y tres se encuentran sujetas a protección especial: la iguana verde (*Iguana iguana*, CITES), el huico muchas líneas, (*Cnemidophorus lineatissimus*), y la culebra-nocturna ojo de gato (*Hypsiglena torquata*).

Criterio 4: En la zona marina, de acuerdo a las observaciones del Centro Regional de Investigación Pesquera de Bahía de Banderas, existen elementos para considerar que las Islas Marietas constituyen un importante lugar de alimentación para las tortugas marinas de carey (*Eretmochelys imbricata*) y la golfinia (*Lepidochelys olivacea*). Ambas especies de tortugas marinas están sujeta a protección especial según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Según la opinión de expertos reconocidos en el área de mamíferos marinos, estas islas desempeñan un importante papel en los ciclos biológicos de poblaciones de mamíferos marinos, particularmente en su alimentación, protección y reproducción. De acuerdo con los datos generados en los proyectos de investigación realizados en la Bahía de Banderas por el Instituto Nacional de la Pesca y la Facultad de Ciencias de la UNAM, en términos generales las hembras grávidas y las hembras con cría buscan áreas costeras, someras y sobre todo protegidas y tranquilas sobre la plataforma continental, lo que se traduce directamente en un área de distribución reducida, que en el 86% de los casos no va más allá de las 2 millas náuticas de la costa continental y de las Islas Marietas.

Criterio 5: Las Islas Marietas sustentan de manera regular una gran diversidad y abundancia de aves marinas. Según Rebón, 1999, y de acuerdo al programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS), en las Islas Marietas se congrega gran cantidad de individuos de poblaciones cuya mayor proporción se reproduce en ellas, destacando entre éstas, el Charrán Embridado (*Sterna anaethetus*) con 300 individuos, el Bobo Café (*Sula leucogaster*) con 30,500 individuos y la cual quizás represente la población más abundante a nivel mundial; la Golondrina Café (*Anous stolidus*) con 520 individuos y la colonia de anidación más importante para todo el Pacífico de la gaviota (*Larus atricilla*) con 5,000 individuos. (Rebón, F., 1999) Las poblaciones de *Sterna anaethetus* y *Sula leucogaster* bien podrían ser superiores al 1% de las poblaciones biogeográficas correspondientes, pero en el momento no hay datos para sustentar esta afirmación.

El tipo de vegetación que domina en ambas islas se compone de pastizal natural; predominan especies de las familias Poaceae y Cyperaceae, se trata de plantas

herbáceas de talla baja con hábitos amacollados, rizomatosos y de semitrepadoras, siendo poco abundante el estrato arbustivo y casi ausente el arbóreo. El pastizal más denso o cerrado se localiza principalmente en áreas planas, tanto en la Isla Larga, con suelo un poco más profundo en su mayor parte, como en la parte central de la Isla Redonda. Existe también un pastizal abierto en los lugares en donde el terreno se hace más irregular y con frecuentes afloramientos de rocas, ya que entre ellas es posible encontrar pastos y cyperaceas, debido a que en estos sitios se han depositado pequeñas porciones de suelo. Esto se observa de manera clara en la parte sur de la Isla Redonda. También en el lado norte y noroeste de la Isla Redonda, destaca la presencia de superficies muy cerradas de la bromeliácea *Bromelia pinguin* que se distingue con facilidad, ya que vegetativamente presenta un hábito de crecimiento rosetifolio muy conspicuo, y sirve como sitio de anidación para las fragatas. Este tipo de vegetación también se presenta en algunos pequeños sitios de los alrededores de las lomas rocosas de la Isla Larga. En la parte media norte de la Isla Larga, la especie *Tripsacum dactyloides* se comporta como dominante, en el resto de la Isla Larga se pueden distinguir las siguientes mezclas de especies: A orillas de los acantilados se observa a *Cyperus ligularis* y *C. sanguineo-ater*, asociándose con *Pennisetum setosum*, *Eragrostis prolifera*, *Hackelochloa granularis*, *Aristida ternipes* y *Cyperus dentoniae*. En los lugares de pastizal abierto se encuentra *Chamaesyce thymifolia*, *Ch. aff. densiflora*, *Fimbristylis dichotoma*, *Phyllanthus standleyi*, *Ophioglossum engelmannii* y *Piriqueta cistoides*. En algunos lugares puede distinguirse a *Lygodium venustum* conformando grandes parches muy densos y algo difíciles de traspasar caminando. Es raro observar algunas especies que forman comunidades aisladas tales como el arbusto *Opuntia aff. wilcoxii*, así como a *Waltheria americana*, *Physalis minuta*, *Commicarpus scandens* y *Elytraria imbricata*. En las cuevas de la parte Sur de la Isla Larga aparece *Phlebodium decumanum* y en lugares de difícil acceso se distingue a *Stenocereus standleyi* (Imagen 23).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

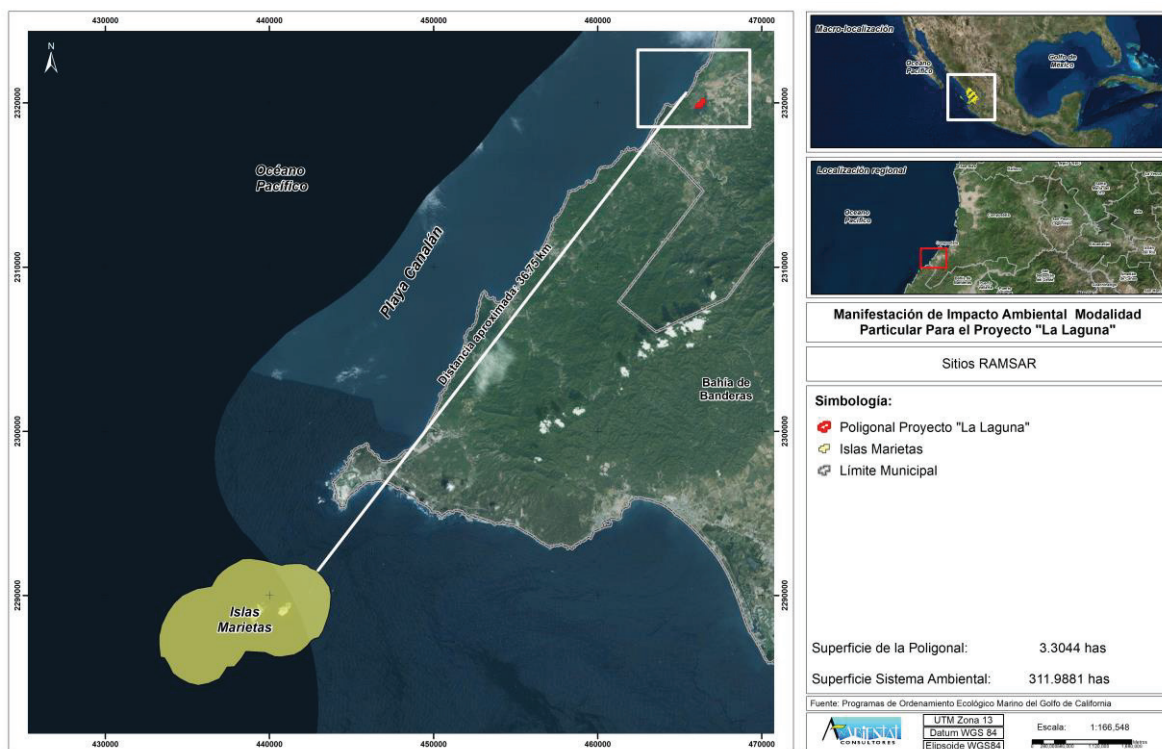


Imagen 23. Sitio Ramsar más cercano al sitio del proyecto.

IV.4 Medio Socioeconómico

IV.4.1 Demografía

Los municipios de Compostela junto con bahía de banderas integran la Región Costa Sur (Imagen 24), caracterizada como una de las regiones de mayor dinámica, como reflejo de la actividad turística, siendo precisamente el sector turismo el motor del crecimiento económico de la Región, concretándose actualmente en atractivos de sol y playa, estando en proceso el desarrollo de nuevos servicios turísticos para cubrir la demanda nacional e internacional.

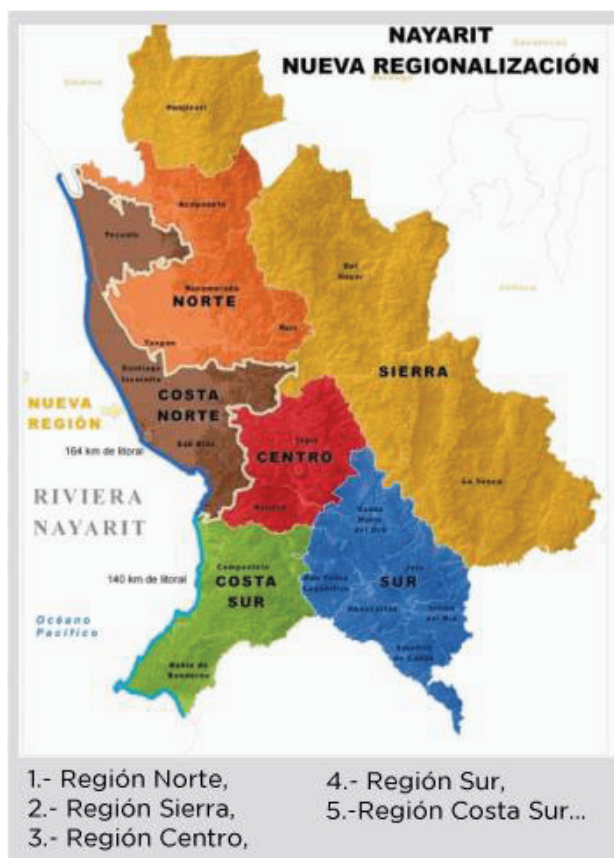


Imagen 24. Regionalización del Estado de Nayarit.

El municipio de Compostela cuenta con una población de 62,925, concentra el 6.62% del total de habitantes del estado; por su parte la cabecera municipal del mismo nombre representa el 25.41% del total de población del municipio, lo que se traduce a 15,991 habitantes. Y mantiene una Tasa de Crecimiento medio anual (TCMA) del 0.24%.

IV.4.2 Principales actividades económicas

Crecimiento económico del municipio se relaciona con: el sector de comercios, restaurantes y hoteles (25.92%); el correspondiente a los servicios comunales, sociales y personales (17.33%) en cuanto al rubro de servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler en Compostela la población se ocupaba en

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

un 0.59%; en cuanto a actividades agropecuarias y silvicultura, la población que participaba en esta actividad era del 33.96%; respecto a transporte, almacenaje y comunicaciones en el municipio se participaba con el 2.36%; en cuanto al rubro de industria manufacturera la población se dedicaba en Compostela en un (8.44%). En Construcción el municipio participaba con el 8.75%. Por otro lado, el sector donde el municipio tenía una baja participación era en: electricidad, agua y gas (0.35%); en Minería, la población se ocupa en un (0.12%). Se puede decir que la economía que mantenía el municipio de Compostela se podía clasificar como semiterciarizada.

Tabla 11. Distribución sectorial del P.E.A. ocupada por rama de actividad.

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA P.E.A. OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD			
SECTOR	ACTIVIDAD	ABSOLUTOS	%
PRIMARIO	Agricultura, Ganadería, Silvicultura y pesca.	7,921	33.95
	Sub-Total	7,921	33.96
SECUNDARIO	Minería	30	0.12
	Extracción de Petróleo y Gas	0	0
	Manufacturas	1970	8.44
	Electricidad, Gas y Agua	82	0.35
	Construcción	2042	8.75
	Sub-Total	4,124	17.68
TERCEARIO	Comercio	3,802	16.29
	Transportes y Comunicaciones	551	2.36
	Servicios Financieros y de Seguros	82	0.35
	Gobierno	618	2.64
	Servicios educativos	1008	4.32
	Servicios de esparcimiento y culturales	206	0.88
	Servicios de Salud y Asistencia Social	355	1.52
	Información en medios masivos	77	0.33
	Servicios de alquiler de bienes muebles	58	0.24
	Servicios de apoyo a negocios	70	0.3
	Servicios Profesionales y Técnicos	151	0.64
	Servicios de Restaurantes y Hoteles	2,248	9.63
	Otros servicios, excepto gobierno	1,718	7.36
	Sub-Total	10,944	46.92
	Actividades insuficientemente especificadas	337	1.44
	Total:	23,326	100

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA P.E.A. OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD

Fuente: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda. 2000.

IV.4.3 Servicios

IV.4.3.1 Vivienda

Según fuente INEGI en el año 2015, en Nayarit había 332 279 viviendas particulares de las cuales el 75% disponen de agua entubada dentro de la vivienda, el 97.8% cuenta con energía eléctrica y el 67.3 % de los ocupantes de las viviendas disponen drenaje conectado a la red pública.

IV.4.3.2 Vías de comunicación

En el estado de Nayarit comienza la carretera federal Mex 200 que se prolonga hasta el estado de Chiapas, recorriendo la magnífica costa pacífica del país mexicano. En cuanto al transporte, almacenaje y comunicaciones en Compostela, representan el 2.36% de la población que se dedica a esas actividades.

La construcción de carreteras es un factor muy relevante en la integración territorial ya que permite la transportación con mayor facilidad y menor costo tanto de personas como de mercancías, favoreciendo así los intercambios y por consecuencia la inversión y el comercio, las carreteras facilitan el acceso a materias primas o bienes y servicios que se manifiestan en los niveles de bienestar social, en la región costa sur de Nayarit, las carreteras primarias se han construido como respuesta a las necesidades de apertura hacia la actividad turística y para alcanzar la integración territorial de zonas con un elevado nivel de productividad.

El principal acceso a la región ocurre por la carretera federal 200 que fue construida durante la década de los 70's, atendiendo la planeación de la apertura de la región a la actividad turística y el cambio estructural, esta carretera entronca con la

carretera federal 15 en Tepic o por la ruta Compostela-Chapalilla sobre la carretera estatal de cuota número 68, con ello se establece la apertura hacia el norte y centro del país. Hacia el sur, la misma federal 200 conecta con Puerto Vallarta donde se encuentra el aeropuerto internacional que otorga apertura a la región costa sur de Nayarit tanto a nivel nacional como internacional.

Al construir la carretera federal 200 también se apoyó la actividad agropecuaria y pesquera considerándose por ello como el eje vertebral en la integración territorial, posteriormente a la construcción de esta primordial arteria, se han venido construyendo vías secundarias que conducen a zonas primordiales en la generación de riqueza regional en actividades agropecuarias como son el Valle de Zacualpan en el municipio de Compostela por la carretera estatal libre 16 y el Valle de Banderas en el municipio del mismo nombre por la carretera estatal libre sin número Mezcales-San Juan de Abajo.

La infraestructura carretera ha originado la integración de cuatro subsistemas urbanos en que se producen gran cantidad de intercambios económicos y sociales: dos en el municipio de Compostela con las localidades de las Varas-Zacualpan-Ixtapa-Platanitos donde se manifiesta una dinámica principalmente primaria en transición al turismo y Las Varas-Chacala-Peñita de Jaltemba-Guayabitos donde predominan las actividades del turismo y sus relacionadas. En el municipio de Bahía de Banderas se puede identificar el subsistema integrado por las localidades Punta de Mita-Cruz de Huanacastle-Bucerías-Mezcales-Nuevo Vallarta que se extiende hasta Puerto Vallarta en el estado de Jalisco donde la dinámica se marca por la actividad turística y actividades de comercio y servicios asociadas y otro subsistema urbano integrado por la localidades de Mezcales- San Vicente-El Porvenir-San José del Valle-Valle de Banderas-San Juan de Abajo, en donde se observan actividades agropecuarias, de comercio y servicio de apoyo a la actividad turística.

IV.4.3.3 Servicios públicos

Los servicios comunales, sociales y personales cuenta con un 17.33%, en cuanto a los servicios financieros seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler, en el

municipio de Compostela la población se ocupaba en un 0.59%, mientras que en las actividades agropecuarias y silvicultura, la población que se enfoca en eso es del 33.96%.

IV.4.4 Índice de Desarrollo Humano

En cuanto a la economía en el municipio de Compostela en el estado de Nayarit, es preciso decir que esta se basa en la realización de diversas actividades que son consideradas como tal y en donde la población que labora se considera como económicamente activa.

De acuerdo a las cifras presentadas por el INEGI podemos decir que dicha población representa el 49.18% de todos los que habitan en el municipio.

En cuanto a Nayarit, lo primero que salta a la vista es que el estado descendió 5 lugares: pasó del puesto 15 al 20 entre 2010 y 2015. Hoy el IDH del estado es 0.733, por debajo del promedio nacional, de 0.746, en una escala de 0 a 1.

Preocupa que Nayarit retrocedió en los tres índices que presenta el informe. En el Índice de Salud, que refleja la capacidad básica de contar con una vida larga, Nayarit obtuvo la posición 22 a nivel nacional con un índice de 0.833, dos posiciones abajo con respecto al 2010.

En lo que respecta al Índice de Educación, que refiere a los años promedio de escolaridad para personas mayores de 24 años y los años esperados de escolaridad para personas de entre 6 y 24 años, descendió 5 lugares desde el 2008 hasta la fecha. Hoy el IE de nuestro estado es de 0.609, es decir, el lugar 21 nacional. Además, la tasa de crecimiento del IE de Nayarit es la penúltima a nivel nacional.

Por último, el estado cayó 7 lugares en el Índice de Ingreso, que refleja el acceso a recursos que permiten gozar de una vida digna. Éste es de 0.77 y se ubica 13 lugares por debajo de la media nacional.

En su informe, el PNUD también señala que el gobierno federal impulsa el desarrollo humano en los estados con mayores rezagos a través del Fondo Regional (FONREGION), cuyos recursos deben enfocarse a infraestructura carretera, salud y educación para mantener e incrementar el capital físico, la capacidad productiva, o ambos, así como para “impulsar el desarrollo regional equilibrado mediante infraestructura pública y su equipamiento”.

IV.5 Paisaje

El paisaje que se presenta en el SA y área de estudio presenta áreas con vegetación nativa, donde la vegetación predominante la vegetación acuática en combinación con vegetación secundaria arbustiva y arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia, mostrándose como pequeños manchones adyacentes a los cuerpos de agua que quedan como pequeños relictos de lo que anteriormente fue, ya que la actividad agrícola y pecuaria que predomina en la zona ha diezmado dichos ecosistemas, es importante destacar que el Sistema Ambiental alberga a especies de mangle rojo, negro y blanco, los cuales se incluyen en la lista de especies en estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que se encuentra distribuida en el área de estudio aunque no en la zona de desplante del proyecto.

Las condiciones florísticas que se presentan en el área de estudio también se encuentran estrechamente relacionadas con la composición faunística presente y principalmente con el grupo de las aves y reptiles, ya que son los grupos que más presencia tienen en los cuerpos de agua por sus hábitos ecológicos. Es importante mencionar que las obras que se refieren al presente estudio, no impactarán sobre especies vegetales que se encuentren dentro de la NOM-059, donde se verán afectadas especies herbáceas y arbustivas invasivas e indicadoras de disturbio.

IV.6 Diagnóstico Ambiental

El SA y área de estudio del proyecto, se ubican en el estado de Nayarit en el Municipio de Compostela, presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias de verano de mayor humedad, se caracteriza por presentar una temperatura anual mayor a los 22°C, la máxima temperatura registrada se presenta en los meses de mayo a septiembre, en cuanto a la precipitación se registra un promedio anual entre 1,011.5 mm a 1,893.6 mm, los meses más lluviosos coinciden con los meses más calurosos, mientras que la temporada de estiaje se presenta de enero a mayo.

En cuanto a los fenómenos meteorológicos que se presentan en la zona, se observa que los más representativos son los ciclones o huracanes, ya que el municipio de Compostela se encuentra en un área donde los desastres ocasionados por fenómenos hidrometeorológicos son comunes, siendo el más representativo el registrado en el año 2002 denominado Kenna, el cual presentó una categoría de H4 entrando por San Blas, Nayarit con vientos máximos de 230 km/hr.

Geográficamente SA y área de estudio del proyecto se ubican en la Provincia “Sierra Madre del Sur”, específicamente dentro de la subprovincia Sierras de las Costas de Jalisco y Colima, en el área del proyecto, predominan un valle ramificado con lomerío y sierra alta compleja, específicamente un tercio del área de estudio es baja y plana y los dos tercios restantes corresponden a zonas con lomerío y cerros que alcanzan una elevación de 220 msnm, esta condición aunado con la zona sísmica en la que se ubica el área de estudio (Zona D, considerada como un área de alta sismicidad) y la presencia de fallas y fracturas geológicas, hacen al sitio del proyecto susceptible a sismos, derrumbes y deslizamientos.

Geológicamente, SA y área de estudio del proyecto ubican sobre rocas ígneas extrusivas de tipo andesítico, en las partes altas y en suelo aluvial en las partes bajas, suelos palustres junto al estero y depósitos de litoral (arena) junto al mar, asimismo, la estratigrafía del sitio está conformada por arenas uniformes (de playa) en las partes bajas y planas, mientras que en las zonas con lomeríos y cerros hay espereros de suelos (arenas limosas o arcillas) no mayores a 1.5 m seguida de roca fracturada, en las zonas bajas y planas la rigidez del suelo es blanda esto de los 4 a 5 m, mientras que de los 20 a 25 m es media seguida de rigidez alta. Mientras que

en los lomeríos y cerros el suelo es blando a medio dentro del 1 a 1.5 m, seguido de roca fracturada. Los tipos de suelo predominantes en el área de estudio del proyecto son el Fluvisol y Feozem.

En cuanto a la hidrología, SA y área de estudio del proyecto se ubican en la RH-13 Huicicila, específicamente dentro de la cuenca Río Huicicila – San Blas, para fines de describir el área, el proyecto se localiza sobre zonas de inundación de la Laguna Pimentera, otros cuerpos de agua cercanos al área del proyecto son el estero Canalán y el arroyo Monteón que forman parte de la subcuenca del Arroyo el Monteón, la Laguna Pimentera abarca una superficie de 54,081.23 m², en ella en la parte central, se presenta poca circulación respecto a otras zonas de la laguna como es la parte noreste de la misma, la zona más profunda de la laguna es la parte central, asimismo, en cuanto a los parámetros fisicoquímicos que presenta, se observa que la laguna presenta un rango de temperatura que va de los 23.3°C hasta los 27.4°C, un pH de 6.99 en todo el sistema lagunar indicando que es un sistema estable, una salinidad mínima de 0.08 a 0.33 ppt, el rango de Oxígeno disuelto en la Laguna va desde los 3.76 mg/l en la parte baja de la Laguna, hasta los 12.71 mg/l en el estero, los valores de sólidos suspendidos totales van desde los 0.1g/l hasta los 0.4g/l. La conectividad hidrológica de estos dos sistemas se encuentra determinada por el aporte de agua dulce de la Laguna y los escurrimientos pluviales intermitentes cuenca arriba. Este sistema de cuerpos costeros se comunica con el mar en su extremo sur durante la temporada de lluvia y eventualmente al norte durante la incidencia de eventos climatológicos extraordinarios. El resto del tiempo estos cuerpos costeros permanecen aislados del mar, variando el nivel del agua en función del patrón de precipitaciones.

En la porción costera, el ancho de la playa varía estacionalmente con el clima marítimo, manteniendo un equilibrio dinámico sin haber evidencias de procesos erosivos o de deposición realizados, una eventual alteración de los patrones de escurrimiento en la microcuenca Colomito incidirá en el volumen de llenado de la laguna y en los ciclos apertura-cierre de las bocas de comunicación de los esteros, principalmente del ubicado al sur de la playa.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Contenido

V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	V.3
V.1	Identificación de impactos	V.3
V.2	Caracterización de los impactos	V.6
V.2.1	Identificación de impactos ambientales	V.7
a)	Definición de los criterios básicos y los criterios complementarios ...	V.9
b)	Obtención de los índices básicos y complementarios (EDI y SA) ..	V.10
c)	Cálculo de la magnitud del impacto	V.13
d)	Obtención de la significancia del impacto	V.13
V.2.2	Indicadores de impacto	V.14
V.3	Valoración de los impactos	V.24
V.3.1	Atmósfera	V.24
V.3.2	Suelo	V.25
V.3.3	Agua superficial	¡Error! Marcador no definido.
V.3.4	Agua subterránea	¡Error! Marcador no definido.
V.3.5	Vegetación	¡Error! Marcador no definido.
V.3.6	Fauna	¡Error! Marcador no definido.
V.3.7	Paisaje	¡Error! Marcador no definido.
V.3.8	Aspecto socioeconómico	¡Error! Marcador no definido.
V.4	Conclusiones	V.29

Índice de tablas

Tabla 1. Modificación de la metodología de Bojoquéz-Tapia et al. (1998), para la calificación de los impactos ambientales.....	V.8
Tabla 2. Criterios básicos y complementarios empleados	V.9
Tabla 3. Escala de calificaciones utilizada para los criterios básicos	V.11
Tabla 4. Escala de calificaciones utilizada para los criterios complementarios ..	V.11
Tabla 5. . Escala de valores y categoría de significancia de los impactos.	V.14
Tabla 6. Actividades de cada etapa del proyecto.	V.14
Tabla 7. Componentes ambientales	V.15
Tabla 8. Matriz de interacciones.....	V.19

Índice de imágenes

Imagen 1. Metodología de la evaluación de los impactos ambientales empeadas	V.4
---	-----

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1 Identificación de impactos

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de un proyecto, relativos a los componentes físicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno, el propósito principal de este proceso es la consideración del ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para definir actuaciones que sean compatibles con este (Canter, 1998).

La Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) para el proyecto “La Laguna” tiene como objeto reconocer todos los impactos ambientales significativos del proyecto, y exponerlos claramente para que su importancia y características específicas sean comprensibles y en su caso, establecer las medidas de mitigación pertinentes para cada uno de los impactos identificados.

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 13 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Por otra parte, se describen las principales acciones del proyecto, los factores ambientales afectados y los indicadores ambientales seleccionados para evaluar el impacto. También se describe la metodología empleada y las características de los impactos previstos. La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de lo siguiente:



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

- La información técnica y ambiental que ha sido generada en esta MIA-R como el Sistema Ambiental Regional dentro del cual se pretende insertar al proyecto.
- La identificación de componentes representativos del área de influencia del proyecto.
- El plan constructivo y de trabajo del proyecto.
- La información generada en los trabajos de verificación.

A continuación, se muestra el proceso que se seguirá para la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que serán generados por la realización de las obras y actividades concernientes al proyecto “La Laguna”.

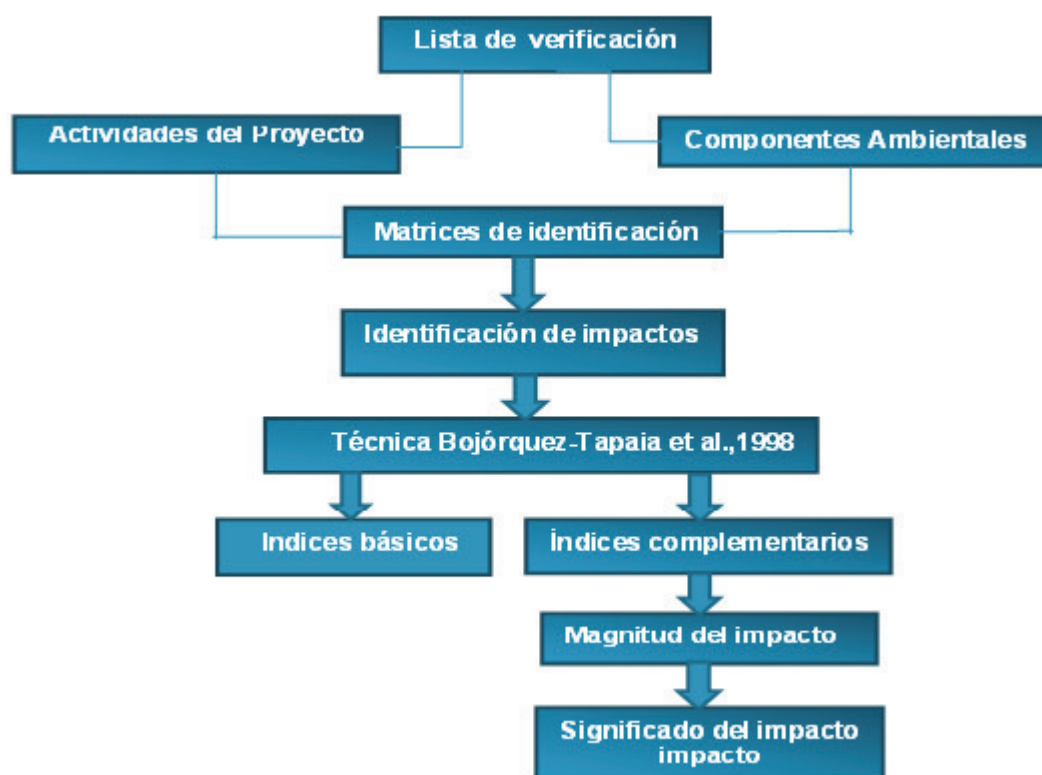


Imagen 1. Metodología de la evaluación de los impactos ambientales empedas

La metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran generarse por la construcción y operación del proyecto consistió básicamente en lo siguiente:

- **Elaboración de listas de chequeo**, esta metodología se empleó debido a que las listas de verificación o chequeo son una herramienta útil para la identificación de impactos, ya que permite identificar de manera preliminar cuales son las actividades que podrían afectar a los componentes que integran el sistema ambiental. No obstante, las listas de chequeo tienen como desventaja, que no permiten definir o establecer relaciones causa – efecto, entre el proyecto y el medio ambiente, por lo cual, se requirió la aplicación de matrices interactiva (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
 - **Matrices interactivas**, éstas permitieron relacionar cada una de las actividades del proyecto con los componentes ambientales y con ello establecer la relación causa - efecto, dichas matrices son útiles debido a que permiten distinguir de manera clara cuales son los impactos relacionados con el proyecto, la desventaja de estas matrices es que no proporcionan elementos que puedan identificar la magnitud o significancia del impacto ambiental, razón por la cual, se optó por aplicar un método que permita llevar a cabo la valoración de los impactos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
 - **Técnica de Bojórquez – Tapia, et al. Modificada (1998)**, a efecto de calificar la relevancia de los impactos ambientales se empleó la técnica de Bojórquez-Tapia, et. al., 1998 (modificada), esto permitió cuantificar la magnitud y significancia de los impactos a través de un método estadístico en el cual se otorga un valor a cada uno de los criterios del impacto, lo anterior, se realiza a través de una consulta de expertos donde se proporcionan los argumentos para definir el valor que se le otorgará a cada criterio (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).
-

Para evaluar los impactos ambientales que pudieran generarse por la construcción e implementación del proyecto “La Laguna”, primero se identificaron y después se evaluaron siguiendo los pasos descritos en Bojórquez-Tapia *et.al.*, modificada (Imagen 1)

V.2 Caracterización de los impactos

Para realizar esta etapa, primero se realizaron las listas de verificación (componentes ambientales y actividades del proyecto, en la (Tabla 6), para posteriormente hacer la matriz de interacciones (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En el caso de las listas de verificación, se fueron desglosando las actividades de cada etapa del proyecto, que se prevén pudieran tener un impacto en el ambiente. Por otro lado, se realizó un listado de los componentes ambientales que pudieran ser afectados por dichas actividades.

Posteriormente, se formó la matriz de interacciones o matriz causa-efecto. Esta matriz, muestra las actividades del proyecto en un eje y los componentes ambientales en el otro eje (Tabla 7). Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de interacción de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

Ya obtenidas las interacciones, se agruparon para reconocer los impactos que se producirán en cada uno de los componentes ambientales, y los impactos identificados, fueron evaluados para conocer la significancia de los mismos a través de la Técnica de Bojórquez – Tapia, *et. al.*, 1998; la cual, está basada en la valoración de seis indicadores (tres de carácter básico y tres de carácter complementario) de impacto, medidos en una escala ordinaria.

Las etapas de la Técnica de Bojórquez- Tapia, *et.al.* Modificada (1998), son:

- a) Definición de los criterios básico y de los complementarios,
 - b) Obtención de índices básicos y complementarios (EDI y SA),
-

- c) Cálculo de la magnitud del impacto, y
- d) Obtención de la significancia del impacto.

Es importante señalar que el método propuesto por Bojórquez-Tapia et al. (1998) fue modificado en la presente evaluación de impactos conforme a lo siguiente:

La metodología de Bojórquez-Tapia utiliza una escala de valores de 0 a 9 mientras que en la metodología empleada para la evaluación del proyecto dicha escala se redujo a valores de 0 a 3, esta modificación se llevó a cabo por considerar que los valores en escala ordinal de los criterios para calificar los impactos ambientales identificados, por la metodología de Bojórquez-Tapia es una escala con rangos muy amplios y subjetivos; que significa esto, que un criterio de calificación de impacto y su efecto ambiental pueda tener hasta 3 valores diferentes, lo que podría originar una evaluación del impacto ambiental indeterminada en muchos de los casos (Tabla 1)

V.2.1 Identificación de impactos ambientales

Se identificaron los componentes ambientales que pudieran ser impactados con la realización de las actividades del proyecto “La laguna” mediante la elaboración de listas de verificación para luego establecer las relaciones en la matriz de interacciones.

El manejo de las listas de verificación se realizó separando las actividades del proyecto que se prevé tengan impacto en las condiciones ambientales actuales y por otro lado se realizó el listado de los componentes ambientales que pudieran ser afectados por dichas actividades.

Posteriormente se realizó la matriz de interacciones o matriz causa-efecto donde se muestran dos ejes, por un lado, el de las actividades del proyecto y por otro los componentes ambientales. Cuando se identifica una acción determinada que cause

un efecto significativo en el factor ambiental, se anota en el punto de interacción de la matriz para posteriormente describirse en términos de magnitud e importancia.

Una vez obtenidas las interacciones, se agruparon con el fin de reconocer los impactos que se producirán en cada uno de los componentes ambientales, los impactos identificados fueron evaluados para conocer la significancia de los mismos mediante la técnica mencionada (Bojórquez-Tapia, *et al.*, 1998), basada principalmente en la valoración de seis indicadores de impacto (tres de carácter básico y tres de carácter complementario) medidos en una escala ordinaria; las etapas de la técnica se resumen en:

- A.** Definición de los criterios básicos y complementarios
- B.** Obtención de índices básicos y complementarios (EDI y SA)
- C.** Cálculo de la magnitud del impacto
- D.** Obtención de la significancia del impacto

La modificación de la técnica de Bojórquez-Tapia *et al.*, (1998), consiste en utilizar una escala de valores de 0 a 9. En este caso la que se empleará en la presente modificación utiliza una escala de 0 a 3, dicha modificación se llevó a cabo por considerar que los valores en escala ordinal de los criterios para calificar los impactos ambientales identificados por la metodología original es una escala con intervalos relativamente amplios y subjetivos. Lo cual significa que un criterio de calificación de impacto y su efecto ambiental puede tener hasta tres valores diferentes, lo cual podría originar una evaluación del impacto ambiental indeterminada en muchos de los casos. Debido a lo mencionado, se decidió agrupar los valores en cuatro escalas que permitirán una evaluación más concisa, para lo cual se establecieron límites para cada una de las escalas, los límites se basaron en experiencias con proyectos similares anteriores, así como criterios establecidos en normas ambientales y/o de diseño, la asignación de límites impide que el impacto tenga más de un valor y facilita que el evaluador delimite la escala del mismo (Tabla 1).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Tabla 1. Modificación de la metodología de Bojórquez-Tapia et al. (1998), para la calificación de los impactos ambientales

Criterios de calificación de impactos basada en la metodología de Bojórquez-Tapia.		Criterios de calificación de impactos basada en la modificación a la metodología de Bojórquez-Tapia 1998	
Nulo	0	Nulo	0
Nulo a bajo	1		
Muy Bajo	2	Bajo	1
Bajo	3		
Bajo a moderado	4		
Moderado	5	Medio	2
Moderado a alto	6		
Alto	7	Alto	3
Muy Alto	8		
Extremadamente alto	9		

En la metodología de Bojórquez-Tapia se incluye el criterio de controversia, sin embargo, dentro de la modificación realizada se eliminó dicho criterio, ya que tal y como lo señala el mismo autor, la controversia es una medida de la aceptación de los costos ambientales positivos, los cuales en este momento no pueden cuantificarse, ya que estos solo son medibles a largo plazo. De igual manera, aún y cuando se emplee el criterio de controversia dentro de la evaluación, este criterio no tiene un efecto significativo dentro de los criterios básicos, por lo que aún y cuando se establezcan criterios altos de controversia, el valor establecido a través de los criterios básicos será el que predomine.

a) Definición de los criterios básicos y los criterios complementarios

Los criterios básicos son aquellos que son indispensables para definir una interacción, y son los siguientes: extensión espacial, duración e intensidad del impacto.

Por otro lado, están los complementarios, que son aquellos que completan la descripción, pero los cuales pueden estar ausentes de la descripción de una interacción, y son: acumulación, mitigabilidad y sinergismo del impacto (Tabla 2).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Tabla 2. Criterios básicos y complementarios empleados

Básicos	Complementarios
E = Extensión espacial	A = Acumulativos
D = Duración	M = Mitigabilidad
I = Intensidad	S = Sinergismo

DEFINICIONES:

- **Intensidad (I).** La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.
- **Duración (D).** Se refiere al tiempo en que transcurre el impacto entre el principio y el fin del mismo.
- **Extensión (E).** Dimensiones en cuanto a espacio en que se ve reflejado el impacto.
- **Acumulación (A).** De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental en el artículo 3° fracción 7, se define como el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Sinergia (S).** Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran de forma independiente.
- **Mitigabilidad (M).** Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

b) Obtención de los índices básicos y complementarios (EDI y SA)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Cada criterio fue evaluado en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas al efecto a la realización de una actividad sobre el componente ambiental (Tabla 3 y Tabla 4).

Cabe señalar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad.

Tabla 3. Escala de calificaciones utilizada para los criterios básicos

ESCALA	EXTENSIÓN DEL EFECTO (E)	DURACIÓN DEL IMPACTO (D)	INTENSIDAD DEL IMPACTO (I)
3	REGIONAL Cuando afecta más del 59% del sistema ambiental	PERMANENTE Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto	ALTA El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior, en un 75%
2	LOCAL Cuando afecta más del 50% del sistema ambiental	MEDIANA Cuando los impactos se presentan durante la etapa de operación y mantenimiento	MODERADA El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%
1	PUNTUAL Cuando afecta menos del 25% del sistema ambiental	CORTA Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción	MINIMA El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%

Tabla 4. Escala de calificaciones utilizada para los criterios complementarios

Escal	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Mitigabilidad (M)
a			
3	Fuerte. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos	Alta. Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

	simples) duplica o rebasa a las mismas.		
2	Moderada. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas.	Media. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.	Media. Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%
1	Ligera. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca. Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental.	Baja. Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%
0	Nula. Cuando no se presentan interacciones entre impactos.	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	Nula. No hay medidas de mitigación

Cuando hay una inseguridad en tomar las decisiones al momento de evaluar, se optó por asignar el valor más alto, esta regla es consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales, es decir se permite la oportunidad de subestimar un impacto, lo cual minimiza el riesgo público.

Los índices básico y complementario se obtuvieron describiendo los efectos de cada variable j (actividad del proyecto) sobre la variable i (componente ambiental) a través de los siguientes modelos:

$$EDI_{ij} = \frac{1}{9}(E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$$

$$SA_{ij} = \frac{1}{6}(S_{ij} + A_{ij})$$

Dónde:

Criterios básicos

Criterios complementarios

E = Extensión del efecto

S = Sinergia

D = Duración del impacto

A = Acumulación

I = Intensidad del impacto

Como los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, entonces el valor mínimo que se le asigna es la unidad (1), por lo que los intervalos de los índices deben variar como se expresa a continuación:

$$\frac{1}{3} \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1$$

Los modelos presentados para la evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto fueron modificados del original, ya que para los criterios básicos se redujeron los valores asignados para cada criterio, y en los complementarios se omitió la controversia.

c) Cálculo de la magnitud del impacto

La magnitud del impacto (*MI*) fue obtenida a partir del siguiente modelo:

$$MI_{ij} = (EDI_{ij}) * (1 - SA)$$

La magnitud del impacto deberá ser igual al índice *EDI*, si el valor del índice *SA* es cero, sin embargo, la Magnitud del impacto es mayor que *EDI* cuando *SA* es mayor que cero.

d) Obtención de la significancia del impacto

La significancia del impacto (*G_{ij}*) se estimó a partir de la siguiente formula:

$$G_{ij} = (MI) \left[1 - \left(\frac{M}{3} \right) \right]$$

Dónde:

M = Mitigabilidad

MI = Magnitud del impacto

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario; debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el intervalo de valores de la significancia de la interacción es el siguiente:

$$\frac{3}{9} \leq \text{Significancia} \leq 1$$

Finalmente, los valores de la significancia fueron categorizados como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. . Escala de valores y categoría de significancia de los impactos.

Escala	Significancia
0- 0.25	Bajo*
0.26 - 0.49	Moderado
0.50 - 0.74	Alto
0.75-1.00	Muy alto

*Los impactos que presentan una categoría de significancia baja se consideran como No significativos.

V.2.2 Indicadores de impacto

Un indicador se define como: un elemento del medio ambiente afectado o bien potencialmente afectado por un agente de cambio, el cual se refiere a las obras y actividades que se desarrollarán en un proyecto. A continuación, se muestra en la siguiente tabla un listado de actividades que causarán impactos sobre los componentes del medio ambiente en sus diferentes etapas del proyecto.

Tabla 6. Actividades de cada etapa del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
PREPARACIÓN DEL SITIO	TOPOGRAFÍA
	DESMONTE
	DESPALME

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	TRAZO
	NIVELACIÓN
	TRANSPORTE DE MATERIAL
CONSTRUCCIÓN	EXCAVACIÓN
	TERRAPLANES
	TABLESTACADO
	TARQUINA
	TALUDES
	DRAGADO
	RAMPA DE BOTADO
	ACARREO DE PRODUCTO DE DRAGADO
	ACABADO FINAL DE FONDOS Y COSTADOS
	CONSTRUCCIÓN DE ISLAS
	LIMPIEZA DE ÁREA DE DRAGADO
	LIMPIEZA DE ÁREAS DE TRABAJO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO CON DRAGADO

Posteriormente se elaboró una segunda tabla en la que se incluyen los componentes y con ello los factores ambientales que podrían ser afectados por las actividades ya mencionadas en la Tabla 6. Se consideró como componente todo elemento del medio físico, biótico, socioeconómico; y como factor ambiental a todo elemento del medio ambiente que puede llegar a sufrir algún cambio o impacto.

Tabla 7. Componentes ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	Presencia de polvos
	NIVEL SONORO	Altos niveles de ruido
	GEI QUE PROVOCAN CAMBIO CLIMATICO	Gases y partículas contaminantes generadas por los motores de combustión interna de la draga
SUELO	CARACTERÍSTICAS FISICAS	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos
	EROSIÓN	Incremento del grado de erosión hídrica eólica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

AMBIENTE ACUÁTICO	CALIDAD DEL AGUA	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga directa de residuos al mar
FAUNA ACUÁTICA	DIVERSIDAD	Daño o pérdida de organismos de fauna
FLORA ACUÁTICA	COMPOSICIÓN FLORISTICA	Daño ó pérdida
AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	La remoción de sedimento puede alterar la calidad del agua
	CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos
	RECARGA DE ACUÍFEROS	Alteración del patrón de infiltración
AGUA SUBTERRANEA	CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por el incremento de agentes contaminantes que lixivian a las aguas subterráneas, lo cual modifica la calidad de agua
FLORA TERRESTRE	DISTRIBUCIÓN	Daño o pérdida en la distribución de especies de flora silvestre.
	ABUNDANCIA	Modificación del patrón de abundancia (deforestación)
FAUNA TERRESTRE	DIVERSIDAD	Disminución de la riqueza específica de especies.
PAISAJE	ESTETICA NATURAL	Modificación en la calidad visual (deterioro)
SOCIOECONOMICO	NIVEL DE INGRESO Y DERRAMA ECONÓMICA	Incremento de fuentes de empleo

Una vez que se obtuvieron las listas de verificación, se utilizaron para la elaboración de la matriz de interacciones y para definir cuáles serán los impactos que genere el proyecto. Dicha matriz, muestra en un eje las actividades del proyecto y en el otro los componentes y factores ambientales (Tabla 8)

Tabla 8. Matriz de interacciones

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES	PREPARACION DE SITIO								CONSTRUCCION								MANTENIMIENTO	CARÁCTER DEL IMPACTO			
				TOPOGRAFIA	RESCATE DE FAUNA	DESMONTE	DESPLALME	TRAZO	NIVELACIÓN	TRANSPORTE DE MATERIAL	EXCAVACIÓN	TERRAPLANES	TABLESTACADO	TARQUINA	TALUDES	DRAJADO	RAMPA DE BOTADO	ACARREO DE PRODUCTO DE DRAJADO	ACABADO FINAL DE FONDOS Y COSTADOS			CONSTRUCCION DE ISLAS	LIMPIEZA DE AREA DE DRAJADO	LIMPIEZA DE AREAS DE TRABAJO
ATMOSFERA	CAUDAL DEL AIRE	1	Presencia de polvos			X	X		X	X		X								X				NEGATIVO
	NIVEL SONORO	2	Altos niveles de ruido			X	X		X	X		X							X		X			NEGATIVO
	GEI QUE PROVOCAN CAMBIO CLIMATICO	3	Gases Y particulas contaminantes generadas por los motores de combustión interna de la draga																X					NEGATIVO
SUELO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	4	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos			X	X		X	X	X	X	X											NEGATIVO
	EROSIÓN	5	Incremento del grado de erosión hídrica eólica			X	X		X	X	X	X							X					NEGATIVO
AMBIENTE ACUÁTICO	CALIDAD DEL AGUA	6	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga directa de residuos al mar			X	X				X		X						X					NEGATIVO
FAUNA ACUÁTICA	DIVERSIDAD	7	Daño o pérdida de organismos de fauna																					NEGATIVO
FLORA ACUÁTICA	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	8	Daño ó pérdida																X					NEGATIVO
AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	9	La remoción de sedimento puede alterar la calidad del agua																					NEGATIVO
	CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	10	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos			X	X			X	X									X		X		NEGATIVO
	RECARGA DE ACUÍFEROS	11	Alteración del patrón de infiltración			X	X				X	X		X					X					NEGATIVO
AGUA SUBTERRANEA	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	12	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por el incremento de agentes contaminantes que lixivian a las aguas subterráneas, lo cual modifica la calidad de agua																					NEGATIVO
FLORA TERRESTRE	DISTRIBUCIÓN	13	Deforestación Y fragmentación de comunidades vegetales			X	X				X	X							X					NEGATIVO
	ABUNDANCIA	14	Modificación del patrón de abundancia (deforestación)			X	X				X	X												NEGATIVO
FAUNA TERRESTRE	DIVERSIDAD	15	Disminución de la riqueza específica de especies.		X	X	X				X	X												NEGATIVO
PAISAJE SOCIOECONOMICO	ESTETICA NATURAL	16	Modificación en la calidad visual (deterioro)			X	X				X	X	X	X										NEGATIVO
	NIVEL DE INGRESO Y DERRAMA ECONOMICA	17	Incremento de fuentes de empleo			X	X		X	X	X	X	X	X					X		X	X	X	POSITIVO



A partir de los obtenido de la matriz causa-efecto, se identificaron 132 interacciones entre las actividades del proyecto y los componente y factores del medio ambiente; de las cuales 86 resultaron negativas y 46 positivas. Una vez identificadas las interacciones, se procedió a emplear la técnica Bojórquez-Tapia et al. (1998) para estimar la significancia a realizar al proyecto (Tabla 9)

Tabla 9.Matriz de evaluación de impactos

COMPONENTES AMBIENTALES	FACTOR AMBIENTAL		IMPACTOS AMBIENTALES	Categoría de significancia										Carácter del impacto		
	1	2		E	D	I	S	A	EDI	AS	1-AS	(M)	M		Significancia	
ATMÓSFERA	1	CAUDAL DEL AIRE	Presencia de polvos	1	1	2	0	0	0.44	0.00	1.00	0.44	2	0.15	Bajo	NEGATIVO
	2	NIVEL SONORO	Altos niveles de ruido	1	1	1	1	1	0.33	0.33	0.67	0.22	3	0.00	Bajo	NEGATIVO
	3	GEI QUE PROVOCAN CAMBIO CLIMATICO	Gases y partículas contaminantes generadas por los motores de combustión interna de la draga	1	1	1	1	1	3.00	0.33	0.67	2.00	2	0.67	Alto	NEGATIVO
SUELO	4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos	1	1	1	1	1	0.33	0.33	0.67	0.22	2	0.07	Bajo	NEGATIVO
	5	EROSIÓN	Incremento del grado de erosión hídrica/ eólica	1	1	2	1	1	0.44	0.33	0.67	0.30	2	0.10	Bajo	NEGATIVO
AMBIENTE ACUÁTICO	6	CAUDAL DEL AGUA	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga directa de residuos al mar	1	2	2	2	2	0.56	0.67	0.33	0.19	1	0.12	Bajo	NEGATIVO
FAUNA ACUÁTICA	7	DIVERSIDAD	Daño o pérdida de organismos de fauna	2	3	2	3	1	0.78	0.67	0.33	0.26	0	0.36	Moderado	NEGATIVO
FLORA ACUÁTICA	8	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	Daño ó pérdida	2	3	2	3	0	0.78	0.50	0.50	0.39	1	0.36	Moderado	NEGATIVO
AGUA SUPERFICIAL	9	CAUDAL DEL AGUA	La remoción de sedimentos puede alterar la calidad del agua	1	2	2	2	0	0.56	0.33	0.67	0.37	3	0.00	Bajo	NEGATIVO
	10	CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos	2	1	1	3	0	0.44	0.50	0.50	0.22	2	0.07	Bajo	NEGATIVO
	11	RECARGA DE ACUÍFEROS	Alteración del patrón de infiltración	1	1	2	2	0	0.44	0.33	0.67	0.30	3	0.00	Bajo	NEGATIVO
AGUA SUBTERRANEA	12	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por el incremento de agentes contaminantes que lixivian a las aguas subterráneas, lo cual modifica la calidad de agua	1	1	1	1	0	0.33	0.17	0.83	0.28	1	0.19	Bajo	NEGATIVO
FLORA TERRESTRE	13	DISTRIBUCIÓN	Deforestación y fragmentación de comunidades vegetales	1	1	1	2	1	0.33	0.50	0.50	0.17	2	0.06	Bajo	NEGATIVO
PAISAJE	14	ABUNDANCIA	Modificación del patrón de abundancia (déforrestación)	1	1	1	2	1	0.33	0.50	0.50	0.17	2	0.06	Bajo	NEGATIVO
	15	DIVERSIDAD	Disminución de la riqueza específica de especies.	2	2	2	1	1	0.67	0.33	0.67	0.44	2	0.15	Bajo	NEGATIVO
SOCIOECONOMICO	16	ESTÉTICA NATURAL	Modificación en la calidad visual (deterioro)	1	2	2	2	0	0.56	0.33	0.67	0.37	3	0.00	Bajo	NEGATIVO
	17	NIVEL DE INGRESO Y DERRAMA ECONOMICA	Incremento de fuentes de empleo	2	3	1	0	0	0.67	0.00	1.00	0.67	0	0.67	Alto	POSITIVO



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Como resultado de la matriz de evaluación de los impactos, resultaron en un total de 17 impactos, de los cuales 1 fue positivo y 18 con efectos negativos por la realización de las actividades que conforman el proyecto (Tabla 10). De los impactos negativos, 13 obtuvieron un nivel de significancia Bajo, 2 con significancia moderado, 1 positivo alto y 1 negativo alto.

Carácter del impacto	Nivel de Significancia	Número de Impactos
Negativo	Bajo	13
	Moderado	2
	Alto	1
	Muy Alto	0
Positivo	Bajo	0
	Moderado	0
	Alto	1
	Muy Alto	0
Total		17

Debido al desarrollo de las actividades que se llevarán a cabo durante la realización del proyecto, se verán impactados en diferente magnitud y nivel de significancia diversos elementos del medio ambiente como se describe más adelante.

Del total de interacciones se tienen los siguientes resultados: La extensión del efecto resulto ser en su mayoría putual es decir impacta menos del 25% del sistema ambiental.

En lo que se refiere a la duración de los impactos resultaron cortos pues una ves terminado el dragado regresaran a su estado original solo en el caso de la flora y fauna acuática se consideran como permanentes debido a que se podrían ver afectadas nuevamente durante la etapa de operación y mantenimiento de la laguna.

Otro impacto a considerar son los GEI que provocan cambio climático para los gases y partículas contaminantes que emitirán los motores durante el dragado sin embargo se considera temporal pues una vez finalizada la actividad dejarán de emitirse.

Finalmente, los impactos a la estética serán de mayor duración ya que el impacto será hasta la etapa de construcción, aunque no se considera que sean de gran impacto, ya que una vez que esté en función este recobrará su belleza natural.

Con respecto a la intensidad de los impactos, se considera que los componentes ambientales presentan algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, el impacto podrá afectar hasta 25 % del sistema.

En cuanto a la significancia de los impactos, se considera que la mayoría de ellos son de categoría Baja ya que las medidas de mitigación propuestas disminuirán considerablemente el efecto de tales impactos;

La generación de fuentes de empleo se considera de significancia alta y de carácter positivo, debido a que la generación de empleos directos e indirectos se mantendrá desde el inicio del proyecto hasta el término del mismo.

V.3 Valoración de los impactos

V.3.1 Atmósfera

Calidad del aire

- **Presencia de polvos.** La operación de vehículos, maquinaria y equipo durante el dragado de la laguna, ocasionarán la emisión de gases contaminantes a la atmósfera o polvos que se pudieran generar al transportar el producto seco obtenido del dragado.

Nivel sonoro

- **Altos niveles de ruido.** El ruido generado por las actividades de dragado, pudieran modificar los hábitos de la fauna silvestre, considerándose como la mínima afectación su ahuyentamiento, esperando el retorno de las mismas una vez pasado el disturbio. Aunado a lo anterior, deberá considerarse que esta afectación será temporal (duración de la actividad) se considera la fuente emisora como puntual. Se hace hincapié en que la afectación se refiere únicamente a un comportamiento evasivo del disturbio (ahuyentamiento), ya que por su capacidad de desplazamiento no habrá exposición prolongada a niveles de ruido que representen daños auditivos, las áreas de afectación momentánea estarán expuestas al ruido de la draga.

GEI que provocan cambio climático

- **Gases y partículas contaminantes generadas por los motores de combustión interna de la draga.** Dado que los volúmenes de emisión de gases provienen de fuentes móviles pequeñas y serán emitidos a una amplia cuenca de dispersión sin problemas de contaminación y por tiempos cortos, el impacto ambiental fue evaluado como negativo alto pero temporal susceptible de mitigación.
-

V.3.2 Suelo

Características físicas.

- **Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos.** Estos impactos ambientales se refieren básicamente a posibles derrames accidentales de grasa, aceite y/o combustibles, por parte de la maquinaria, vehículos, u otros similares, debe señalarse que son sujetos de mitigación, comprometiendo al contratista a emplear equipo y herramienta nueva o en buen estado.

Erosión

- **Incremento del grado de erosión hídrica eólica.** Se considera que el desmonte, ocasionará un impacto adverso bajo debido a la escasa vegetación en el área del dragado.

V.3.3 Ambiente acuático

Calidad del agua.

- **Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por la descarga directa de residuos al mar.** Con relación al medio acuático es donde se efectuaran más cambios a toda su dinámica hidrológica y su batimetría con impacto benéfico, pero en toda las etapas del proyecto desde la preparación del sitio hasta la operación se observaran afectaciones temporales mitigables.

V.3.4 Fauna acuática

Diversidad

- **Daño o pérdida de organismos de fauna.** Estos impactos ambientales serán generados por la resuspensión de sedimentos durante el dragado. El efecto de este fenómeno es el de reducir la penetración de luz con implicación en
-

las comunidades fotosintéticas de las cuales dependen las cadenas tróficas. Por lo anterior, dada la temporalidad de la actividad en áreas delimitadas (lento avance de la draga), Por otro lado, considerando que los efectos serán temporales sobre un área alrededor de la draga la macrofauna tendrá la capacidad de desplazarse hacia zonas no afectadas por el fenómeno. Así, los impactos ambientales ocasionados por el incremento de la turbidez del agua sobre la flora y fauna lagunar, fueron evaluados como adversos no significativos y temporales

V.3.5 Flora acuática

Composición florística

- **Daño o pérdida de vegetación.** Estos impactos ambientales serán generados por la resuspensión de sedimentos durante el dragado. El efecto de este fenómeno es el de reducir la penetración de luz con implicación en las comunidades fotosintéticas de las cuales dependen las cadenas tróficas. Este impacto se considera mínimo y temporal debido a que una vez que se termine el dragado se volverá a restablecer la vegetación favoreciendo a su vez la llegada de la fauna acuática.

V.3.6 Agua superficial

Calidad del agua.

- **La remoción de sedimento puede alterar la calidad del agua.** La remoción de sedimentos puede aumentar los niveles de turbidez en el agua lo que impide la entrada de luz afectando principalmente la flora y fauna acuática. Se aplicarán las medidas de mitigación adecuadas para afectar lo menos posible a la biota.

Cambios en las características químicas.

- **Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos.** Por la magnitud del proyecto la construcción generara residuos sólidos, líquidos y gaseoso en cada una de las etapas, los que tendrán que ser sometidos a programas especiales de manejo de residuos.

Recarga de acuíferos

- **Alteración del patrón de infiltración.** Se verá poco afectada debido a que la vegetación desmontada es mínima, esta no influirá en la infiltración y flujo natural.

V.3.7 Agua subterránea

Características físico-químicas.

- **Contaminación por la disposición inadecuada de residuos, así como por el incremento de agentes contaminantes que lixivian a las aguas subterráneas, lo cual modifica la calidad del agua.** Se contempla que las principales afectaciones se den durante la etapa de preparación y construcción del proyecto por los desechos generados por los propios trabajadores o por la generación de aguas negras. Se implementará programa especial de manejo de desechos sólido y líquidos.

V.3.8 Flora terrestre

Distribución

- **Daño o pérdida en la distribución de especies de flora silvestre.** El indicador de impactos sobre la flora silvestre y la vegetación son los que se prevén más susceptibles a recibir impactos ambientales adversos debido al retiro de su medio natural. Este impacto se considera negativo bajo debido a que es escasa la vegetación tanto en el sistema ambiental como en el área del dragado por lo que no se considera necesario el rescate de ningún tipo de flora.
-

Abundancia.

- **Modificación del patrón de abundancia (deforestación).** En el área del proyecto solo encontramos un tipo arbustivo conocida comúnmente con el nombre de sierrilla pero por considerarse como especie invasora no se contempla ningún tipo de modificación en el patrón de abundancia.

V.3.9 Fauna terrestre

Diversidad

- **Disminución de la riqueza específica de especies.** En general se puede afirmar que las especies que controlan la mayor parte del flujo de energía, determinan la función y el carácter cualitativo de una comunidad es por ello, que para valorar los impactos ambientales sobre la fauna y las medidas de mitigación, prevención y/o compensación se deberá poner especial énfasis en los impactos directos sobre la fauna que controla este flujo de energía. Los efectos positivos que conlleva la ejecución del proyecto sobre el hábitat, diversidad y distribución espacial de la fauna silvestre están directamente relacionados con el dragado de la laguna. Se espera que con la formación de las islas en la laguna se mantenga la diversidad de especies en especial de la avifauna, anfibios y reptiles.

V.3.10 Paisaje

Estética natural

- **Modificación en la calidad visual (deterioro).** La presencia de maquinaria, equipo y materiales durante la actividad de dragado representa una afectación temporal a las cualidades paisajísticas del entorno. El impacto se considera temporal una vez terminada la actividad del proyecto adquirirá una belleza natural y atractiva visualmente.

V.3.11 Socioeconómico

Nivel de ingreso y derrama económica

- **Incremento de fuentes de empleo.** Todas las actividades de la etapa de preparación del sitio requieren de la contratación de personal, maquinaria y equipo para llevarse a cabo; motivando de manera inmediata la generación de empleos temporales, calificados y no calificados. Estos impactos benéficos se consideran también, de duración permanente y locales. Sobre la componente socioeconómica resulto ser el que presentaba la mayor cantidad de impactos positivos o benéficos, mismos que se inician en la etapa de preparación del sitio y se consolidan durante las siguientes etapas. Incluso, algunos de ellos, hasta las etapas de operación y mantenimiento dados los beneficios que traerá la laguna como lugar turístico.

V.4 Conclusiones

De acuerdo a lo anterior la relación que existe entre las obras y las actividades a realizar durante la ejecución del proyecto y con los elementos del medio biótico y abiótico que caracterizan al Sistema Ambiental y la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales resultantes de dichas interacciones realizadas se determinó que existirá una serie de impactos ambientales que podrían ser adversos para el sistema ambiental, más sin embargo la valoración de dichos impactos, más la implementación de las medidas de mitigación se puede aminorar los impactos.

Si la aplicación de las acciones tiende a la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados y evaluados en este Capítulo, es adecuada con base en lo que se propondrá en el Capítulo VI, permitirá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en la región en concordancia con el desarrollo económico propio de la misma, por lo que el Proyecto se considera ambientalmente viable.

CAPÍTULO VI

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Tabla de contenido

VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	3
VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación.....	4
VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación	11
Medidas de mitigación a favor de la flora.....	11
Medidas de mitigación a favor de la fauna.	12
Medidas de mitigación a favor del suelo.....	13
Medidas de mitigación a favor del agua.....	13
Medidas de mitigación a favor de la atmósfera.	13
Programa de Manejo de Residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y líquidos.....	14
Objetivos:.....	14
Alcances:.....	14
Metodología:	14
Tabla 1. Prevención y control de la contaminación del aire.....	5
Tabla 2. Prevención y control de la contaminación de suelo y agua.....	5
Tabla 3. Prevención de contingencias ambientales	6
Tabla 4. Prevención de contingencias ambientales.	7
Tabla 5. Prevención de contingencias ambientales.	7
Tabla 6. Prevención y control de la contaminación de fauna	8
Tabla 7. Prevención y control de la contaminación de agua	9
Tabla 8. Prevención y control de la contaminación de Paisaje	9
Tabla 9. Prevención y control de la contaminación de Social-económico	10

VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificados y evaluados los impactos ambientales que producirá el dragado del proyecto La Laguna, determinados aquellos cuya incidencia en el sistema ambiental puede ser reducida mediante la aplicación de medidas específicas para cada uno de ellos, se realizó el diseño de las acciones de mitigación se ha elaborado de acuerdo al siguiente Objetivo General:

- Establecer las actividades necesarias para lograr la sustentabilidad del proyecto mediante acciones encaminadas a garantizar la protección de los factores abióticos, bióticos, sociales y económicos que interactúan en el sistema ambiental definido, capaces de revertir, minimizar o compensar su probable alteración.

Para el cabal cumplimiento del objetivo descrito se han propuesto las siguientes líneas de acción:

1. Prevención y control de la contaminación del aire
2. Prevención y control de la contaminación de suelo y agua
3. Protección de especies de flora y fauna y restitución de áreas afectadas
4. Prevención de contingencias ambientales.

Con la finalidad de presentar las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, se ha elaborado un cuadro donde se relaciona el tipo de impacto al que esta dirigido la medida, descripción de la medida y su eficiencia, responsable de su ejecución y la supervisión de su cumplimiento.

Esta información se ha agrupado para cada línea estratégica en donde se incluyen la o las medidas que se proponen para cada atributo ambiental susceptible de recibir un impacto ambiental.

Una vez definidas las medidas de mitigación para cada línea estratégica, se resume el grado que estima será mitigado cada impacto. Cabe señalar de manera puntual dos aspectos inherentes al proyecto.

Por un lado, tal como se desprende de la identificación y evaluación de impactos, los principales están relacionados con la operación de la draga y la disposición del material dragado; por otro, no en todos los impactos identificados se pueden aplicar medidas de mitigación. Específicamente para este proyecto, la pérdida de hábitats bentónicos, de alta significancia no tiene medida de mitigación ni compensación, tal como se consignó en el capítulo correspondiente.

Finalmente, cabe destacar que en el caso de la disposición del material, el proyecto ejecutivo contempla de origen medidas que previenen y mitigan impactos de alta significancia, con el diseño de tarquinas y la ubicación precisa de los sitios de tiro sin hacer afectaciones importantes a la actividad económica del sistema ambiental definido.

VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Y se clasifican en:

- Preventivas Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.
- De remediación Realización de obras o actividades con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.
- De rehabilitación Realización de obras o actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio compactado.
- De compensación Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.
- De reducción Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Tabla 1. Prevención y control de la contaminación del aire

Impacto definido	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
Contaminación del aire por generación de polvos, gases y humos por la operación de la draga	1.- Mantenimiento preventivo a la draga para garantizar el buen estado de escapes y otros componentes mecánicos que generen ruido, gases y humo.	2.- Garantizar el estricto cumplimiento de los parámetros establecidos en la normatividad aplicable. La medida revertirá al 100% la posible contaminación del aire por la operación de maquinaria y equipo, ya que existe la tecnología apropiada que permite cumplir con parámetros de calidad normados

Tabla 2. Prevención y control de la contaminación de suelo y agua

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
Contaminación del agua por derrames accidentales de hidrocarburos durante el suministro de combustible a la draga	1.- Revisar las mangueras y bomba de suministro de la pipa transportista a la draga. 2.- Colocar aditamentos tipo “Oil Mop” alrededor de la draga para evitar la dispersión de un eventual derrame 3.- Colocar alrededor de la pipa transportista un dique portátil para reducir la dispersión de combustible ante un eventual derrame al suelo	Este impacto se considera potencial y aplicando el procedimiento propuesto puede evitarse la contaminación por un eventual derrame en 100% para el agua y con una eficiencia menor para el suelo, dado que el dique portátil, que puede ser de madera o plástico de alta densidad, no garantiza evitar una posible infiltración en caso de derrame, especialmente en suelos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

		arenosos, como es el caso.
Depósito de material dragado en una superficie aproximada de 52,000 m ²	El depósito de algo menos de 90,000 m³ de material en sitios específicos, requieren de la fabricación de tarquinas siguiendo el diseño previsto en el proyecto ejecutivo de la obra. Así como el traslado a puntos definidos que no afecten la estructura y composición del espacio.	La afectación será mitigada al 100% con la conformación de tarquinas, dado que el material que será dispuesto no tiene características CRIT y por lo tanto no afectará el uso posterior que se quiera hacer de las zonas de tiro.

Tabla 3. Prevención de contingencias ambientales

Impacto potencial	Medida propuesta	Grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia de la medida
Probables accidentes durante el transporte y manejo de combustibles para el suministro de la draga y que puedan derivar en una contingencia ambiental	Elaboración de un Plan de Contingencias a través del cual se establezcan los procedimientos para actuar en caso de presentarse un evento no deseado durante el transporte o suministro de combustible a la draga.	Esta medida tiene como propósito revertir al 100% la posibilidad de afectar las instalaciones turísticas y productivas proyectadas, evitar daños al entorno, las comunidades. Sin embargo, requiere de una capacitación del personal tanto de la draga como transportista para su entrenamiento con la finalidad de que puedan instrumentar eficientemente los procedimientos ahí establecidos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Tabla 4. Prevención de contingencias ambientales.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
Posible daño a individuos presentes en la zona de trabajo o en las zonas aledañas, por lo que se hace necesario extremar el cuidado en el manejo de especies	Se recomienda se nombre a un residente ambiental para la atención de las medidas de mitigación, para llevar las bitácoras de cumplimiento, manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, en general para atender el programa integral de manejo ambiental, que se sugiere para el proyecto y su operación.	Esta medida pretende amortiguar el posible daño que se genere a la vegetación como consecuencia del trabajo de dragado en la Laguna, pretende revertir en un 100% la restitución de los árboles afectados.

Tabla 5. Prevención de contingencias ambientales.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
Fue el factor menos impactado por el proyecto con efectos adversos permanentes pero que son mitigables	Se planea reforestar las zonas libres de vegetación aparte de los bordes para evitar la erosión de los suelos y pueda deslavarse y ocasionar un rápido asolvamiento Mantener en constante vigilancia por parte de un representante ambiental que pueda llevar un control mensual o bimensual en una bitácora Crear letreros para	Esta medida pretende garantizar en un 100% las condiciones del ecosistema durante la obra y durante la operación del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	concientizar al turismo y a las mismas personas que viven aledañas y trabajan en la laguna de enseñar una cultura de cuidado no perjudicando al cuerpo de agua	
--	---	--

Tabla 6. Prevención y control de la contaminación de fauna

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
La utilización de la draga, generan contaminación auditiva (ruido) afectando a los propios trabajadores de manera directa así como a la fauna. Se considera que podría generarse un impacto adverso sobre este indicador, temporal, puntual, irreversible.	Se dará capacitación al personal de las obras en el cuidado de la fauna silvestre y se señalará en su credencial.	Se pretende mejorar la labor de los trabajadores a través de cursos que los capaciten en diferentes rubros y puedan manejar de mejor forma a los individuos que se llegarán a encontrar durante la jornada.
Los impactos sobre la fauna se mantienen vinculados con los que inciden sobre la vegetación, se considera que al recuperarse parcialmente ésta, mediante la creación de nuevas áreas verdes, con el monitoreo y mantenimiento del área de conservación, será posible el retorno de algunas especies de fauna, principalmente aves,	Se considera la colocación de letreros alusivos a la protección por ley de la fauna silvestre y sus penalizaciones a quien capture, moleste o afecte a la fauna silvestre.	Se contempla que la fauna por si sola emigre hacia zonas más seguras. En el caso de aquellas especies de lento desplazamiento o de aquellas que por sus características no lo pudieran hacer por si solas, deberán ser rescatadas y trasladadas hacia sitios más seguros. De estas actividades, se llevará a cabo una bitácora diaria y se elaborará un informe a la SEMARNAT en el cual se indicará el número por especie de animales rescatados,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

reptiles y anfibios.		sitio de rescate y de liberación, fecha y observaciones adicionales.
----------------------	--	---

Tabla 7. Prevención y control de la contaminación de agua

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
Contaminación por combustible.	Cuando se realicen las recargas de combustible en la maquinaria hacerlas con el mayor cuidado posible para evitar la contaminación del agua.	Esta estrategia tiene como finalidad reducir en más del 95% los posibles derrames de algún tipo de contaminante.
Extracción del material del dragado	Esta debe ser de forma ordenada procurando que este material se deposite en las zonas de sitio que ya se habían seleccionado. Compactándolo para evitar posibles derrumbes	Esta acción pretende garantizar en un 100% el manejo adecuado del producto generado por el dragado en la laguna.

Tabla 8. Prevención y control de la contaminación de Paisaje

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
La ejecución del proyecto modificara la calidad visual del paisaje.	El material extraído se debe depositar en los sitios seleccionados. No debe ocuparse más área que la que se tenía destinada. En la desinstalación del	Esta medida tiene como finalidad amortiguar el impacto generado en el paisaje por el proceso de construcción, garantizando el equilibrio del ecosistema.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

	campamento dejar la zona lo mas limpia posible de residuos sólido, y sobre todo reforestar esa área que se desmonto. Se recomienda se nombre a un residente ambiental para la atención de las medidas de mitigación, para llevar las bitácoras de cumplimiento,	
--	---	--

Tabla 9. Prevención y control de la contaminación de Social-económico

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA PROPUESTA	GRADO DE EFICIENCIA Y EFICACIA DE LA MEDIDA
Los impactos generados en este apartado durante las diferentes etapas del proyecto son de tipo benéfico derivado de la contratación del personal para la ejecución del proyecto. No habrá cambios significativos en la población. Ni modificaciones de las actividades económicas locales o forma de vida tradicional, producto de la No se considera la aplicación de medidas ya que califica como un impacto positivo o nulo.	Se contratará a los habitantes de esa comunidad, con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos establecidos.	Está medidad tiene como objetivo amortiguar y canalizar de manera positiva los empleos y espacios de oportunidad creados a partir de este proyecto.

VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

El cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, asegura el evitar los impactos residuales y para que esto sea posible se hace necesario que se genere un programa de vigilancia ambiental para el cumplimiento de las medidas de mitigación y a su vez se nombre un Residente Ambiental responsable del cumplimiento y la vigilancia de los diferentes programas y actividades emitidas en el resolutivo del proyecto, así como de elaborar y gestionar los informes periódicos ante la SEMARNAT y PROFEPA de estos, ya que su incumplimiento también amerita sanciones, multas y hasta la clausura de los permisos.

Medidas de mitigación a favor de la flora

El retiro de vegetación deberá realizarse de manera unidireccional. De preferencia esta actividad deberá ejecutarse de manera manual o mecánica pero sin utilizar maquinaria tipo macheteadora y evitando el uso de herbicidas o fuego

La reforestación de las áreas desmontadas o su equivalente en superficie empleando especies nativas en edades adecuadas para que puedan desarrollarse por sí mismos se compensará la eliminación de cubierta vegetal efectuada durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.

Favorecimiento e inducción del proceso sucesional o de regeneración natural de la vegetación primaria y/o secundaria existente en el área circundante. No removiendo ni perturbando la vegetación en donde no sea necesario.

Se recomienda la creación de un vivero de especies nativas que sirva para la posterior reforestación así como para asegurar la sobrevivencia de las especies y el mejoramiento de la imagen a lo largo del trayecto.

La reforestación es una medida de mitigación factible y eficiente en la mayoría de proyectos que requieren desmontes y despalmes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

El objetivo primordial de esta actividad es la compensación del daño ocasionado por la eliminación de la vegetación, además de que contribuye a mitigar otros impactos tales como:

El proceso erosivo que sufre el suelo después de haber eliminado su cubierta vegetal.

Absorbe y transforma emisiones de dióxido de carbono en oxígeno,

Contribuye a una mayor infiltración del agua al subsuelo, recarga de acuíferos.

Medidas de mitigación a favor de la fauna.

Informar a los residentes de la zona la importancia de preservar la fauna de la región para evitar la extinción de especies y así mantener el ecosistema en equilibrio.

El retiro de vegetación deberá realizarse de manera unidireccional. De preferencia esta actividad deberá ejecutarse de manera manual o mecánica pero sin utilizar maquinaria tipo macheteadora y evitando el uso de herbicidas o fuego

Durante todo el periodo de trabajos, deberá realizarse el rescate de fauna con personal calificado, brindándoles las facilidades requeridas como son el tiempo y el espacio suficientes.

El desmonte y dragado deberá realizarse en los meses de estiaje (mayo-junio).

Una semana previa al inicio de cualquier actividad de preparación o construcción deberán identificarse aquellas zonas con potencial uso de anidación de cocodrilo de río. En caso de confirmarse la presencia de nidos activos, estas zonas deberán resguardarse y quedar libres de cualquier actividad hasta que el ciclo de incubación concluya y las crías y adultos puedan reubicarse en una zona libre de actividades.

Las zonas identificadas con uso potencial para anidación de reptiles (cocodrilos, iguanas y tortugas) deberán conservarse intactas toda vez que son espacios que son utilizados repetidamente (cada año) por estas especies para anidar.

Deberá tenerse en cuenta que una vez que el espejo de agua sea modificado en su volumen y superficie se estará brindando hábitat al cocodrilo de río, por lo que será necesario colocar señalética donde se indique la presencia de esta especie y su potencial peligro a usuarios y/o trabajadores.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Todo aquel ejemplar de fauna silvestre que sea rescatado durante las actividades, será reubicado dentro del mismo predio y en un hábitat idéntico al de origen, esto con la finalidad de no comprometer el equilibrio ecológico del sistema de humedales del sitio.

Una vez que el proyecto se encuentre en operación deberá darse seguimiento a la dinámica de la población de cocodrilo de río presente en el sistema lagunar Colomitos-Canalan.

Previo al inicio de actividades deberá sensibilizarse a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre y los potenciales riesgos y medidas de precaución que deberán observar mientras se encuentran en sus labores.

Medidas de mitigación a favor del suelo

Una estrategia de mitigación es que en las zonas aledañas al proyecto deberá vigilarse que la basura generada se deposite en contenedores provistos de tapa y mismos que serán colocados estratégicamente en los frentes de trabajo. Esta acción deberá realizarse durante la ejecución del proyecto.

Las superficies que no cuenten con cubierta vegetal y que se encuentren fuertemente amenazadas por los diferentes tipos de erosión, deberán cubrirse con las especies de flora rescatadas de las áreas desmontadas. Esto ayudará a prevenir la erosión y el arrastre subsecuente de sedimentos.

Medidas de mitigación a favor del agua

Contrarrestar el azolve y emprender campañas de limpieza de la laguna y crear espacios libres de afectación y actividad antropológica.

Medidas de mitigación a favor de la atmósfera.

Durante la ejecución del proyecto, se respetará lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas:

Programa de Manejo de Residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y líquidos.

Objetivos:

El programa de manejo y disposición de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) y líquidos tiene como objetivo llevar a cabo el control, manejo y disposición temporal de los residuos, con el fin de evitar la afectación al ambiente por el inadecuado manejo y disposición de los mismos.

Alcances:

El programa pretende establecer los lineamientos y acciones que permitan evitar a toda costa la contaminación del agua, suelo y aire a causa del inadecuado manejo y disposición de los residuos.

Metodología:

Residuos sólidos no peligrosos

Quedará Prohibido tirar basura dentro y fuera de las áreas de trabajo

Se llevará a cabo la colocación de letreros restrictivos en los cuales se prohibirá tirar basura

Se colocarán tambos de 200 lts. debidamente etiquetados para que se lleve la disposición de los residuos en los mismos

Se realizarán los convenios o contratos necesarios para el retiro de residuos domésticos (los cuales serán producidos por el personal) y de la construcción (varillas, laminas, cartón, cascajo, etc.), los cuales serán depositados donde indique la autoridad correspondiente.

En el caso del transporte de residuos productos de la construcción a bancos de tiro autorizados, los camiones que transporten dichos residuos deberán contar con un horario para la transportación, así como deberán estar ocupados a solo $\frac{3}{4}$ de su capacidad y debidamente cubiertos con lona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Se prohibirá depositar residuos de excavaciones, cortes o suelo vegetal fuera del derecho de vía del proyecto, asimismo quedará prohibida su disposición en barrancas, o cuerpos de agua, aún y cuando estos sean intermitentes.

Residuos peligrosos

El manejo y disposición de los residuos peligrosos se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como lo establecido dentro de la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Se deberá contar con un área específica para llevar a cabo el mantenimiento de la maquinaria y equipos automotores.

Se deberán colocar contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos

El manejo de dichos residuos será llevado a cabo por una empresa encargada en el manejo y disposición de los mismos, dicha empresa deberá estar debidamente acreditada ante la autoridad competente para llevar a cabo dichas actividades.

Se prohibirá verter dichos residuos en cuerpos de agua o zonas aledañas al derecho de vía.

En caso de derrame accidental en suelo, se establecerán las medidas adecuadas de remediación de suelo.

El personal deberá contar con equipo de protección durante el manejo de estos residuos con objeto de evitar cualquier tipo de accidente.

Residuos líquidos

No se espera producir residuos líquidos, ya que se emplearán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 o 25 trabajadores, y el manejo de las aguas residuales provenientes de los mismos será llevado a cabo por la empresa que preste el servicio de renta de los sanitarios portátiles.

En caso de que se produzcan aguas residuales, éstas serán depositadas en contenedores para su posterior manejo, se evitará verter aguas residuales a cuerpos de agua así como al mismo suelo.

VI.2. Programas propuestos como medidas de mitigación

Adicional a las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI de la MIA-R, se propone un Programa de vigilancia y cumplimiento ambiental, en el cual se integran subprogramas específicos de monitoreo y cumplimiento normativo:

- Programa de Manejo de Flora y fauna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Programa de monitoreo de calidad del agua de La Laguna.
- Programa de manejo de residuos sólidos, de manejo especial y residuos.
- Programa de conservación, restauración, manejo y monitoreo de la vegetación de.
- Programa de educación ambiental.

El paisaje regional se compone de la asociación de un número de comunidades vegetales fisonómica y estructuralmente diferentes, con un número determinado de fauna silvestre asociada a tal unidad paisajística. Sin embargo, estas asociaciones que son las comunidades vegetales, animales y las particularidades del medio, cambian su posición sobre el paisaje a lo largo del tiempo, dentro de un patrón de reemplazamiento sistemático que responde tanto a condiciones naturales como inducidas, en el corto plazo, principalmente por las actividades humanas.

No obstante, esto que conocemos como cambio sucesional no tiene un punto final tan predecible, particularmente en ambientes sujetos a las influencias de acelerados cambios climáticos y antropogénicos. A esto hay que agregar el hecho de que la dinámica del cambio inducido lleva implícita, además, un elemento de probabilidad respecto a qué especies llegarán primero a un sitio perturbado.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Contenido

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	VII.2
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	VII.2
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	VII.5
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación propuestas	VII.8
VII.4 Pronóstico ambiental.....	VII.10
VII.5 Evaluación de alternativas	VII.11
VII.5.1 Alternativas de tecnología	VII.11
VII.5.2 Alternativas de reducción de la superficie a dragar	VII.11
VII.5.3 Alternativas de compensación de impactos residuales significativos	VII.11
VII.6 Conclusiones	VII.12

Índice de tablas

Tabla 1. Escenario considerando que no se construye el proyecto y mantiene las condiciones actuales.	VII.2
Tabla 2. Escenario ambiental en el que se consideran los impactos ambientales en el caso de la realización del proyecto, sin aplicación de medidas correctivas, de compensación y mitigación.	VII.5
Tabla 3. Escenario ambiental en el que se considera la realización del proyecto, implementando las medidas de mitigación, compensación y preventivas pertinentes, que minimicen los impactos que se generen con la construcción del proyecto.	VII.8

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

El pronóstico ambiental tiene como finalidad estimar los potenciales cambios de la calidad ambiental del Sistema Ambiental en el cual se pretende insertar el proyecto, los cambios que se presenten a futuro sin la construcción del proyecto, con la construcción del proyecto y en caso de no implementar las medidas de mitigación y finalmente la construcción del proyecto con las medidas de mitigación necesarias propuestas para mitigar dichos impactos.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Actualmente la zona donde pretende desarrollarse el proyecto se encuentra azolvada y con un impacto ambiental importante, dichas condiciones persistirían en caso de no realizarse el proyecto, como se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Escenario considerando que no se construye el proyecto y mantiene las condiciones actuales.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
Atmósfera	Calidad del Aire	Actualmente en la zona del proyecto, las condiciones del aire son en general estables ya que no hay presencia de polvos salvo en la temporada de sequía cuando parte del vaso lacustre se seca y queda al descubierto el suelo desnudo.
	Nivel Sonoro	El nivel de contaminación sonora es nulo, ya que persisten condiciones aisladas donde la fauna asociada a la laguna se desarrolla
	GEl como precursores de Cambio Climático	No existen emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEl), salvo por los procesos naturales que se llevan a cabo por las interacciones flora-fauna-medio físico.
Suelo	Características Físicas	El fondo del cuerpo lagunar se encuentra compactado por el ciclo natural de llenado y evaporación del vaso lacustre.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
	Características Químicas	El suelo actualmente se encuentra con rico contenido de materia orgánica y productos derivados de los procesos anaerobios que ocurren en el cuerpo de agua cuando se encuentra en saturación y pobre en oxígeno
	Erosión	Los procesos erosivos por viento ocurren principalmente en temporada de sequía cuando la laguna se encuentra desprovista de agua, la poca cobertura vegetal favorecen dicho proceso
Ambiente Acuático	Calidad del Agua	Al ser una laguna principalmente estacional, el agua permanece estancada por lo que se llevan a cabo constantemente procesos anaeróbicos típicos de ese tipo de ecosistemas
Fauna Acuática	Diversidad	La fauna asociada al cuerpo de agua de la Laguna Pimentera, presenta un importante impacto debido a las actividades antrópicas que se realizan en las cercanías a la misma, principalmente las agrícolas y ganaderas; sin embargo por el tipo de ecosistema es un sitio importante de desarrollo de aves residentes y migratorias así como de reptiles.
Flora Acuática	Composición Florística	El tipo de vegetación que persiste actualmente en la laguna es de tipo secundaria, debido al impacto de las actividades agrícolas y ganaderas que se llevan a cabo en la zona. En las zonas inundables predominan especies invasivas e indicadoras de disturbio ecológico, tales como <i>Mimosa pudica</i> .
Agua Superficial	Calidad del Agua	La calidad del agua en el cuerpo lagunar en las condiciones actuales es con bajo contenido de oxígeno y alto contenido de materia orgánica y sólidos en suspensión característicos de sistemas lacustres estacionales.
	Cambios en Características Físico-Químicas	Las condiciones que presenta actualmente el sistema se conservan en el caso de no realizarse el proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
	Recarga de Acuíferos	La recarga constante del acuífero en toda la zona se efectúa principalmente durante la temporada de lluvias, aunado a que en la zona el acuífero es somero. Sin embargo el fondo compactado de la laguna evita la infiltración de agua hacia el subsuelo.
Agua Subterránea	Características Físico-Químicas	Las características actuales del acuífero se consideran buenas con una tasa baja de intrusión salina y condiciones de subexplotación.
Flora Terrestre	Distribución	La vegetación que presenta actualmente la zona del proyecto es principalmente secundaria e invasiva, con algunas especies indicadoras de disturbio por sobrepastoreo. Dicha distribución continua en constante expansión dada su función ecológica invasiva
	Abundancia	La abundancia de especies invasoras e indicadoras de disturbio actualmente va en aumento; sin embargo las especies originarias del tipo de vegetación que existió originalmente han sido desplazadas por las invasivas.
Fauna Terrestre	Diversidad	La fauna terrestre se adapta a las condiciones cambiantes de su hábitat, principalmente las que pueden sobrevivir en zonas impactadas por actividades antrópicas, sin embargo la abundancia de especies y el tamaño de las poblaciones se ve afectada y diezmada considerablemente.
Paisaje	Estética Natural	La calidad paisajística que predomina actualmente es de disturbio ecológico, con un azolve considerable y la presencia de especies vegetales invasivas, como la sierrilla (<i>Mimosa pudica</i>) que cubre gran parte del espejo de agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
Socioeconómico	Nivel de Ingreso y Derrama Económica	La actividad económica actual de la zona de la laguna se rige principalmente por la actividad ganadera y agrícola en las áreas adyacentes a la misma; de mantenerse las condiciones actuales, es posible que las especies invasivas terminen por cubrir totalmente el espejo de agua promoviendo el azolve completo de la laguna.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Los impactos ambientales que se determinaron con la realización del proyecto consisten básicamente en el manejo inadecuado de recursos y en relación a la biodiversidad presente en la zona y asociada al cuerpo de agua. Los impactos se verían maximizados en sinergia en el supuesto de no realizar las medidas de mitigación pertinentes, como se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. Escenario ambiental en el que se consideran los impactos ambientales en el caso de la realización del proyecto, sin aplicación de medidas correctivas, de compensación y mitigación.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
Atmósfera	Calidad del Aire	La operación de vehículos, maquinaria y equipo durante el dragado de la laguna, ocasionarán la emisión de gases contaminantes a la atmósfera o polvos que se pudieran generar al transportar el producto seco obtenido del dragado
	Nivel Sonoro	Es posible que el ruido que implica el movimiento de maquinaria en la zona del proyecto afecte los hábitos y ahuyente a la fauna asociada al cuerpo de agua que utiliza la laguna como sitio de recreo, alimentación y/o desarrollo.
	GEI como precursores de Cambio Climático	Dado que los volúmenes de emisión de gases provienen de fuentes móviles pequeñas y con el uso de maquinaria es posible que dichos gases aumenten en su emisión en la zona, causando impactos locales.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
Suelo	Características Físicas	El dragado de la zona propuesta, consistirá en la remoción de sustrato que a su vez implica la des compactación lo cual modificará completamente la estructura del suelo en la zona de dragado. Sin embargo, las áreas de maniobra de maquinaria se verán compactadas por dicha actividad.
	Características Químicas	Los posibles derrames de combustibles o aceites de la maquinaria que se empleará implican cambios importantes en la composición química del suelo que pueden afectar además a la flora y fauna de la zona.
	Erosión	La remoción de la escasa vegetación implica un posible aumento en la erosión de suelo por acción del viento y el agua.
Ambiente Acuático	Calidad del Agua	Este factor ambiental se puede ver afectado en caso de ocurrencia de derrame de combustibles o aceites de la maquinaria que se pretende emplear para las actividades del proyecto.
Fauna Acuática	Diversidad	La re-suspensión de sedimentos durante el dragado puede afectar a los procesos fotosintéticos, base de la red trófica acuática, que a su vez afectaría a la fauna asociada al cuerpo de agua.
Flora Acuática	Composición Florística	El impacto principal radica en la remoción de la escasa vegetación existente en la zona propuesta para dragado, sin embargo al ser vegetación secundaria y en su mayor proporción invasiva, el impacto ecológico se considera mínimo.
Agua Superficial	Calidad del Agua	La remoción del sustrato implica la re-suspensión de sedimentos y a su vez de contaminantes que se encuentren acumulados en el fondo, lo cual impactará en la calidad del agua, que a su vez puede afectar a las especies acuáticas.
	Cambios en Características Físico-Químicas	Los posibles derrames de combustibles o aceites de la maquinaria que se empleará implican cambios importantes en las características físicas y químicas del agua.
	Recarga de Acuíferos	La recarga del acuífero se verá afectada en poca magnitud debido a que las actividades del proyecto influirán de manera mínima en los flujos e infiltración de agua al acuífero.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
Agua Subterránea	Características Físico-Químicas	La disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos que se generen por las actividades del proyecto representan un importante impacto en la contaminación de las aguas subterráneas por efecto de lixiviación de agentes contaminantes.
Flora Terrestre	Distribución	La escasa vegetación existente en la zona de dragado, aunado a las especies secundarias e invasivas, implicarán un impacto mínimo al removerlas ya que carecen de importancia ecológica para el ecosistema.
	Abundancia	La vegetación que se encuentra en la zona propuesta para dragado consiste en pequeños manchales de sierrilla (<i>Mimosa pudica</i>), la cual de ser removida no genera un importante impacto en la abundancia de la vegetación.
Fauna Terrestre	Diversidad	La fauna terrestre asociada al cuerpo de agua puede verse afectada por los flujos de energía que se modificarán con los cambios en la composición química y la turbidez del agua.
Paisaje	Estética Natural	La calidad paisajística se verá modificada, lo cual implica un impacto positivo ya que la finalidad del proyecto es mejorar la calidad ecológica del sistema y con ello la estética paisajística que se pretende es la de regenerar el ecosistema lagunar.
Socioeconómico	Nivel de Ingreso y Derrama Económica	La realización del proyecto implica la generación de empleos y a su vez la derrama económica local y con la atracción de turismo a largo plazo implica una mejora en el desarrollo económico local y regional.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación propuestas

Los impactos ambientales son inevitables en la realización de un proyecto, sin embargo la aplicación de ciertas medidas de mitigación permiten que se minimicen dichos impactos y el sistema ambiental pueda recuperarse y mantener sus características; el escenario que se prevé con la aplicación de las medidas propuestas se describe en la Tabla 3.

Tabla 3. Escenario ambiental en el que se considera la realización del proyecto, implementando las medidas de mitigación, compensación y preventivas pertinentes, que minimicen los impactos que se generen con la construcción del proyecto.

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
Atmósfera	Calidad del Aire	Al llevar a cabo el mantenimiento preventivo de la draga que se empleará, se garantizará el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normatividad aplicable. La medida revertirá el 100% la posible contaminación del aire por la operación de maquinaria y equipo.
	Nivel Sonoro	La utilización de maquinaria cualificada y que cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas que regulan la contaminación por ruido, de tal forma se evitará impactar a la fauna por medio de ruido.
	GEI como precursores de Cambio Climático	Utilizar maquinaria con mantenimiento constante evitará que el funcionamiento derive de la combustión de combustibles que aportan Gases de efecto invernadero que favorecen el Cambio Climático.
Suelo	Características Físicas	La remoción de sustrato del fondo lacustre modificará de manera considerable la estructura del suelo, la descompactación implica un impacto positivo ya que favorece a la infiltración de agua.
	Características Químicas	La revisión constante de la maquinaria para evitar fugas de combustibles y aceites que puedan contaminar, permitirá que las características químicas del suelo se mantengan libres de combustibles fósiles y mantenga su buen estado.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
	Erosión	La reforestación de los bordes de la laguna evitará que se pueda erosionar los límites y pueda perder además suelo por erosión.
Ambiente Acuático	Calidad del Agua	El constante mantenimiento de la maquinaria para evitar posibles fugas; y la adecuada implementación del programa de manejo de residuos sólidos y líquidos evitará que se vea afectada la calidad del agua y a las especies asociadas al mismo.
Fauna Acuática	Diversidad	La implementación de los programas de manejo de residuos sólidos y líquidos, favorecerá que no se vean afectadas las especies acuáticas de flora y fauna, además en un mediano y largo plazo se espera que se regenere la vegetación y se amplíen las especies de fauna acuática.
Flora Acuática	Composición Florística	La implementación de los programas de manejo de residuos sólidos y líquidos, favorecerá que no se vean afectadas las especies acuáticas de flora y fauna, además en un mediano y largo plazo se espera que se regenere la vegetación y se amplíen las especies de fauna acuática.
Agua Superficial	Calidad del Agua	La adecuada implementación del programa de manejo de residuos sólidos y líquidos; y el mantenimiento adecuado de la maquinaria que se empleará, mantendrá buena calidad de agua en los cuerpos de agua superficiales.
	Cambios en Características Físico-Químicas	La adecuada implementación del programa de manejo de residuos sólidos y líquidos; y el mantenimiento adecuado de la maquinaria que se empleará, mantendrá características físico-químicas aptas para el desarrollo de las especies en los cuerpos de agua superficiales.
	Recarga de Acuíferos	La remoción del sustrato del fondo lacustre, favorecerá la infiltración de agua al subsuelo lo que se traduce en aportes en la recarga natural del acuífero.
Agua Subterránea	Características Físico-Químicas	La adecuada implementación del programa de manejo de residuos sólidos y líquidos; y el mantenimiento adecuado de la maquinaria que se empleará, mantendrá buena calidad de agua en los cuerpos de agua subterránea.
Flora Terrestre	Distribución	La implementación adecuada de los programas propuestos en el Capítulo VI de este documento, favorecerá en las condiciones que permitan la regeneración de las especies vegetales naturales de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT**

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Escenario de Impactos sin llevar a cabo el proyecto
		los tipos de vegetación en la zona.
	Abundancia	La implementación adecuada de los programas propuestos en el Capítulo VI de este documento, favorecerá en las condiciones que permitan la regeneración de las especies vegetales naturales de los tipos de vegetación en la zona en cuanto a abundancia y diversidad.
Fauna Terrestre	Diversidad	Las medidas de compensación y de mitigación que se basan en los programas propuestos en los capítulos anteriores a este documento, favorecerán a que los objetivos del proyecto se cumplan en el sentido de que las especies asociadas a la fauna recuperen las poblaciones y encuentren en la laguna Pimentera un refugio para su desarrollo.
Paisaje	Estética Natural	La adecuada implementación de las medidas de compensación y mitigación en conjunto, proveerán de características paisajísticas acordes al tipo de ecosistema lagunar que se pretende regenerar.
Socioeconómico	Nivel de Ingreso y Derrama Económica	La medida que consiste en contratar personas locales para la realización del proyecto y en la atracción de turismo, generarán condiciones económicas favorables para las localidades cercanas en cuanto al aumento en la derrama económica de la zona.

VII.4 Pronóstico ambiental

Con base en el análisis de la relación entre las obras y actividades que se pretenden realizar durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, con los elementos del medio biótico y abiótico que caracterizan al Sistema Ambiental delimitado, así como su área de estudio, la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales resultantes de dichas interacciones determinaron que existiera una serie de impactos ambientales adversos que podrían resultar en un deterioro importante del ecosistema donde se inserta el proyecto.

Sin embargo, la valoración de dichos impactos resultó en grado Bajo, que, con la aplicación de acciones para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados, permitirá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en el Sistema Ambiental y a su vez en concordancia con el desarrollo económico de la zona, por lo cual el proyecto se considera ambientalmente viable y benéfico.

VII.5 Evaluación de alternativas

En lo referente a la ubicación y distribución de los elementos que conforman el proyecto total, el promovente no tiene contemplado reubicar el proyecto; los estudios de factibilidad arrojan que es la mejor opción para el dragado necesario en esa zona de la laguna. Además de ser ambientalmente viable debido al estado actual del sitio y a que a largo plazo el dragado será benéfico para el ecosistema.

VII.5.1 Alternativas de tecnología

La maquinaria que se tiene contemplada emplear en el dragado es la más adecuada para dicha actividad, por lo cual no se tiene previsto un cambio en el tipo de tecnología a utilizar.

VII.5.2 Alternativas de reducción de la superficie a dragar

La evaluación de la zona por parte del promovente determinó que el sitio con la superficie definida es la más adecuada para realizar el dragado, además de la delimitación de las islas que puedan ser utilizadas por la fauna asociada al ecosistema para su desarrollo, por lo anterior no se considera reducir o aumentar la superficie de dragado.

VII.5.3 Alternativas de compensación de impactos residuales significativos

Producto del análisis del presente documento en los impactos ambientales por la realización del proyecto, no se identificaron impactos significativos residuales que

puedan ser sometidos a alternativas, en el caso de los demás impactos, se considera que con las medidas propuestas será posible mitigar el impacto ambiental que se ocasionará.

VII.6 Conclusiones

De acuerdo a lo anterior la relación que existe entre las actividades a realizar durante la realización del proyecto y con los elementos del medio biótico y abiótico que caracterizan al Sistema Ambiental y la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales resultantes de dichas interacciones realizadas se determinó que existirán impactos ambientales que podrían ser adversos para el sistema ambiental, más sin embargo la valoración de dichos impactos, más la implementación de las medidas de mitigación pueden aminorar dichos impactos.

Si la aplicación de las acciones tiende a la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados y evaluados en este Capítulo, es adecuada con base en lo que se propone en el Capítulo VI, permitirá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en la zona del proyecto en concordancia con el desarrollo económico propio de la misma, por lo que el Proyecto se considera ambientalmente viable.

CAPÍTULO VIII

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL
PROYECTO “LA LAGUNA”; COMPOSTELA, NAYARIT

Contenido

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental..... VIII.2

VIII.1 Presentación de la información..... VIII.2

VIII.1.1 Cartografía VIII.2

VIII.1.2 Fotografías VIII.2

VIII.2 Otros anexos..... VIII.2

VIII.2.1 Memorias..... VIII.2

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

En el **Anexo VI** se presenta el acervo cartográfico generado para el proyecto.

VIII.1.2 Fotografías

En el **Anexo Fotográfico** se presenta el acervo fotográfico generado para el proyecto.

VIII.2 Otros anexos

Anexo I contiene la documentación legal que acredita al promovente, así como la documentación legal referente al responsable de la elaboración de la MIA.

Anexo II se presentan los Planos de distribución de las obras y su tabla coordenadas, así como la tabla de coordenadas del Proyecto.

Anexo III contiene el Plan de Desarrollo Municipal de Compostela (2014-2017) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de El Monteón (2015).

Anexo A contiene Caracterizaciones de Fauna.

VIII.2.1 Memorias

Se incluyen en el **Anexo V**.
