MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

PROSOLIA INTERNACIONAL DE MÉXICO S.A. DE C.V.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

"PARQUE SOLAR EL CORONEO II"

DICIEMBRE, 2020

CONSULTA PÚBLICA

El presente documento ha sido redactado por el equipo MULTIDISCIPLINARIO de la consultoría NATURA EST.

EQUIPO REDACTOR

Grado	Nombre
M. en C.	[redacted]
M. en C.	[redacted]
Lic. en Biología	[redacted]
Lic. en Biología	[redacted]
M. en C.	[redacted]
Planificador Territorial	[redacted]
Lic. en Biología	[redacted]
Ing. Forestal	[redacted]
Lic. En Trabajo Social	[redacted]

RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Nombre: Brenda María Eugenia Toledo Rojas

Correo: [redacted]

Teléfono: [redacted]

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE GENERAL

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

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO I

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

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL I-2

I.1 Nombre del proyecto I-2

I.2 Ubicación (dirección) del proyecto I-2

I.3 Duración del proyecto I-15

I.4 Datos generales del promovente I-16

I.4.1 Nombre o razón social I-16

I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente I-17

I.4.3 Nombre y cargo del representante legal I-17

I.4.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones I-17

I.5 Responsable del estudio de Impacto Ambiental I-17

I.5.1 Nombre o Razón Social I-17

I.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP I-17

I.5.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio I-18

I.5.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio I-18

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1 Nombre del proyecto

El nombre del Proyecto es "Parque Solar El Coroneo II".

I.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto se ubica en el estado de Guanajuato en los Municipios de Jerécuaro y El Coroneo, cercano a la carretera estatal 413 Coroneo-Querétaro, en el CP. 38533. Las localidades más cercanas al área del proyecto son El Lindero (1.494 km) y el Rosario (2.100 km). El proyecto ocupará una superficie total de 122.1659 ha para el emplazamiento de todos sus componentes. La superficie del predio arrendado en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 563.58 ha.

CONSULTA PÚBLICA

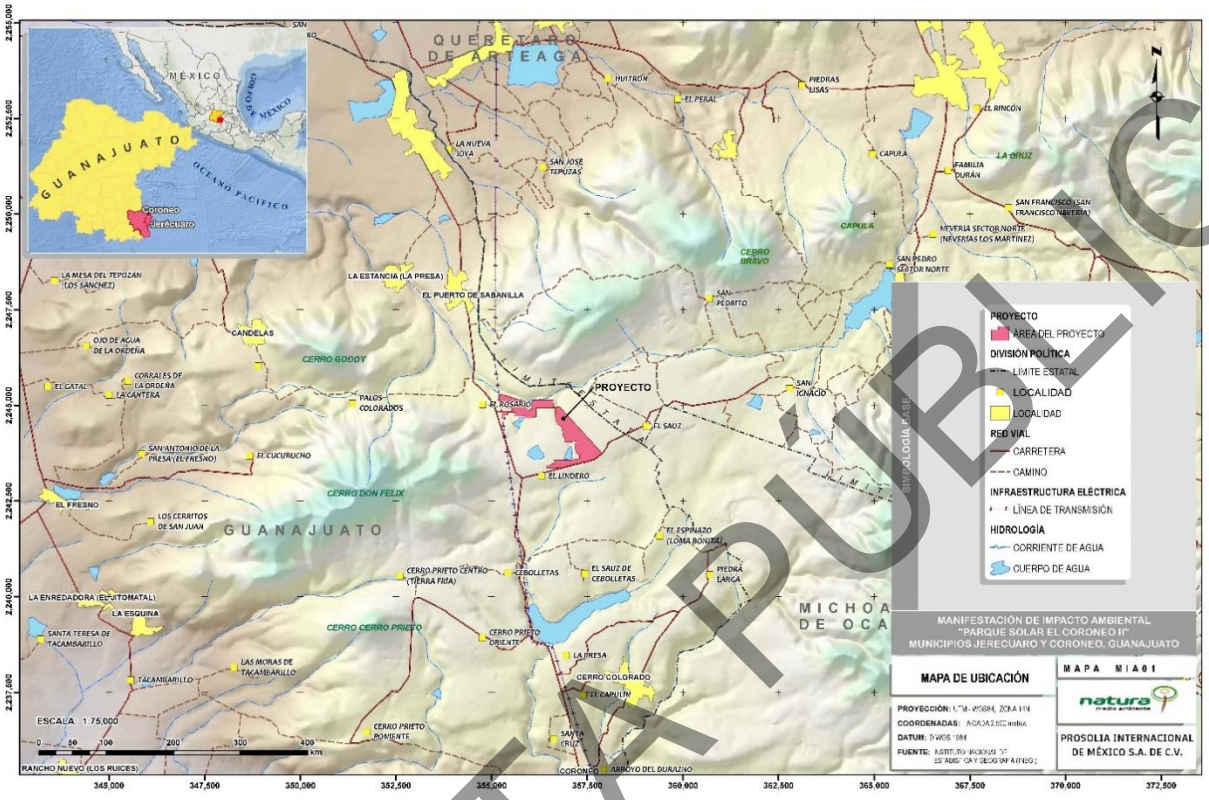


Figura I-1 Área en donde se ubicará el proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

Tabla I-1 Coordenadas de ubicación del polígono en donde se desarrollará el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14N).

Vértice	X	Y
1	355129.8362	2244814.3420
2	355129.9341	2244815.1382
3	355123.2120	2244814.2227
4	355111.7019	2244847.5365
5	355526.1964	2244848.0225
6	355526.1964	2244920.4968
7	355423.5066	2244920.4968
8	355338.8805	2244977.9847

Vértice	X	Y
9	355272.9416	2245040.2930
10	355189.0178	2245124.0373
11	355182.5976	2245285.2729
12	355288.7423	2245277.7376
13	355397.0285	2245252.4874
14	355497.4709	2245219.2719
15	355607.1920	2245186.2861
16	355658.3770	2245161.1036

CONSULTA PÚBLICA

Vértice	X	Y
17	355828.6062	2245126.9333
18	355865.6209	2245111.7462
19	355897.0983	2245088.3508
20	355926.2168	2245035.5666
21	355927.8210	2244976.4482
22	355926.8271	2244854.0514
23	355974.0914	2244881.7494
24	356056.6978	2244926.8404
25	356056.2559	2244976.4879
26	356054.3838	2245044.6100
27	356052.5470	2245094.6636
28	356074.4382	2245117.7628
29	356096.6946	2245141.6002
30	356275.2603	2245138.9234
31	356359.8714	2245135.1468
32	356500.0097	2245140.2890
33	356601.7382	2245138.5957
34	356604.2407	2245110.0737
35	356608.7696	2245070.9026
36	356614.0504	2245007.3451
37	356614.5491	2244954.2203
38	356666.7100	2244954.4522
39	356737.6865	2244955.4787
40	356780.5057	2244956.4566
41	357873.5599	2243757.5737
42	357673.0487	2243600.4960
43	357437.2711	2243537.5034
44	357157.5327	2243462.6889
45	356799.8516	2243362.0942
46	356443.3069	2243362.0945
47	356443.3046	2243429.2907
48	356503.3312	2243429.2924

Vértice	X	Y
49	356575.6510	2243479.6410
50	356634.1833	2243479.6410
51	356634.1833	2243565.4233
52	356876.8049	2243565.4233
53	357103.6947	2243583.2087
54	357296.7291	2243620.8867
55	357296.7291	2243711.8019
56	357259.6947	2243711.8019
57	357203.1122	2243772.3846
58	357181.2572	2243913.6198
59	357181.2572	2244014.8534
60	357213.6947	2244014.8534
61	357213.6947	2244074.9358
62	357001.1072	2244043.2303
63	356904.5454	2244043.2303
64	356904.5454	2244148.4006
65	356871.6493	2244188.5753
66	356858.9800	2244270.1974
67	356835.3036	2244379.0102
68	356801.1445	2244465.7488
69	356761.3022	2244490.3935
70	356724.4870	2244505.3957
71	356698.3361	2244566.3066
72	356686.9325	2244592.8680
73	356680.8194	2244607.9514
74	356676.5323	2244614.5797
75	356671.8810	2244651.3450
76	356667.5192	2244687.3669
77	356662.2517	2244744.7963
78	356659.6589	2244773.0644
79	356662.0916	2244905.9574
80	356653.3125	2244933.2387

CONSULTA PÚBLICA

Vértice	X	Y
81	356160.4475	2244933.2387
82	356160.4442	2244712.8144
83	356150.9177	2244706.9257
84	356137.1501	2244701.3141
85	356119.1517	2244692.4292
86	356101.5620	2244686.8169
87	356080.5654	2244680.8050
88	356058.4700	2244672.5482
89	355876.1007	2244672.9658
90	355876.8449	2244724.7529
91	355601.3766	2244718.5592
92	355600.8823	2244820.4041
93	355530.2891	2244821.0439
94	355409.7077	2244820.6144
95	355407.9915	2244740.5408
96	355328.4490	2244741.1062
97	355341.4180	2244639.6447
98	355319.9199	2244636.4239
99	355306.6587	2244743.3414
100	355291.9681	2244742.4981
101	355285.7660	2244817.1499
102	355129.8362	2244814.3420
103	355111.7019	2244847.5365
104	355082.8895	2244939.3307
105	355095.3581	2244910.0566
106	355115.0362	2244847.7357
107	355111.7019	2244847.5365
108	355123.2120	2244814.2227
109	355129.8362	2244814.3420
110	355128.6998	2244805.1004
111	355145.0775	2244751.6555
112	355150.0549	2244725.9496

Vértice	X	Y
113	355123.2120	2244814.2227
114	355129.8362	2244814.3420
115	355123.2120	2244814.2227
116	355129.9341	2244815.1382
117	355129.8362	2244814.3420

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I-2. Coordenadas de ubicación de los caminos internos y de acceso al proyecto "Parque Solar El Coroneo II" y a su Subestación de Maniobras (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14 N).

VÉRTICE	X	Y
1	356784.7450	2244919.9657
2	356783.2107	2244919.2112
3	356781.5704	2244918.7292
4	356779.8719	2244918.5337
5	356778.1649	2244918.6303
6	356776.4993	2244919.0163
7	356774.9239	2244919.6804
8	356773.4845	2244920.6031
9	356772.2234	2244921.7575
10	356771.1593	2244923.1381
11	356770.3511	2244924.6825
12	356769.8233	2244926.3438
13	356769.5920	2244928.0715
14	356769.6642	2244929.8131
15	356770.0378	2244931.5158
16	356770.7014	2244933.1276
17	356771.6348	2244934.5998
18	356772.8096	2244935.8875
19	356774.1902	2244936.9517
20	356775.7346	2244937.7599
21	356777.3959	2244938.2877
22	356779.1236	2244938.5190
23	356780.8652	2244938.4467
24	356782.5678	2244938.0731
25	356784.1797	2244937.4096
26	356785.6519	2244936.4762
27	356786.9396	2244935.3014
28	356801.4183	2244919.5694
29	356998.5945	2244705.3263
30	356999.1480	2244704.6270

VÉRTICE	X	Y
31	356999.5918	2244703.8533
32	356999.9159	2244703.0224
33	357000.1134	2244702.1526
34	357000.1796	2244701.2632
35	357000.1796	2244348.4849
36	357000.2708	2244347.4430
37	357000.5415	2244346.4328
38	357000.9835	2244345.4849
39	357001.5834	2244344.6281
40	357002.3229	2244343.8886
41	357003.1796	2244343.2887
42	357004.1275	2244342.8467
43	357005.1378	2244342.5760
44	357006.1796	2244342.4849
45	357323.0314	2244342.4849
46	357324.0246	2244342.4021
47	357324.9905	2244342.1560
48	357325.9023	2244341.7534
49	357326.7349	2244341.2055
50	357327.4652	2244340.5272
51	357473.1866	2244180.6929
52	357473.7337	2244179.9957
53	357474.1721	2244179.2254
54	357474.4923	2244178.3990
55	357474.6872	2244177.5344
56	357474.7527	2244176.6506
57	357474.7527	2243900.6199
58	357474.7527	2243672.6948
59	357474.7527	2243568.3787
60	357474.7527	2243565.5376

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
61	357474.9445	2243563.0672
62	357475.5155	2243560.6561
63	357476.4519	2243558.3620
64	357477.7313	2243556.2401
65	357479.3230	2243554.3411
66	357481.1887	2243552.7106
67	357483.2839	2243551.3878
68	357485.5581	2243550.4043
69	357464.6540	2243544.8193
70	357464.9659	2243545.5737
71	357465.1509	2243546.3687
72	357465.2041	2243547.1833
73	357465.1240	2243547.9957
74	357464.9129	2243548.7842
75	357464.5762	2243549.5278
76	357464.1230	2243550.2068
77	357463.5654	2243550.8029
78	357462.9182	2243551.3004
79	357462.1986	2243551.6860
80	357461.4260	2243551.9493
81	357460.6208	2243552.0834
82	357459.8045	2243552.0847
83	357458.9988	2243551.9531
84	357179.0290	2243482.3722
85	357076.8420	2243455.3229
86	357027.9571	2243442.1622
87	357025.8955	2243441.7502
88	357023.7977	2243441.6121
89	356984.5644	2243441.6121
90	356940.9974	2243441.6121
91	356919.6168	2243441.6121
92	356918.0525	2243441.7352

VÉRTICE	X	Y
93	356916.5267	2243442.1015
94	356915.0769	2243442.7020
95	356913.7390	2243443.5219
96	356912.5458	2243444.5410
97	356911.5267	2243445.7343
98	356910.7068	2243447.0722
99	356910.1063	2243448.5219
100	356909.7400	2243450.0478
101	356909.6168	2243451.6121
102	356909.6168	2243451.6121
103	356909.7688	2243453.3486
104	356910.2199	2243455.0323
105	356910.9566	2243456.6121
106	356911.9564	2243458.0400
107	356913.1890	2243459.2725
108	356914.6168	2243460.2724
109	356916.1966	2243461.0090
110	356917.8804	2243461.4602
111	356919.6168	2243461.6121
112	356921.3203	2243461.4659
113	356922.9739	2243461.0317
114	356924.5295	2243460.3222
115	356925.9414	2243459.3581
116	356927.1684	2243458.1675
117	356928.1748	2243456.7853
118	356928.9309	2243455.2519
119	356929.4148	2243453.6121
120	356929.8987	2243451.9723
121	356930.6548	2243450.4389
122	356931.6612	2243449.0567
123	356932.8882	2243447.8661
124	356934.3001	2243446.9020

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
125	356935.8557	2243446.1924
126	356937.5093	2243445.7583
127	356939.2128	2243445.6121
128	356940.9974	2243445.6121
129	356984.5644	2243445.6121
130	357023.2687	2243445.6121
131	357025.3665	2243445.7502
132	357027.4281	2243446.1622
133	357075.8103	2243459.1876
134	357178.0348	2243486.2467
135	357461.6470	2243556.7329
136	357463.5304	2243557.3708
137	357465.2827	2243558.3109
138	357466.8556	2243559.5275
139	357468.2060	2243560.9872
140	357469.2969	2243562.6498
141	357470.0982	2243564.4697
142	357470.5879	2243566.3970
143	357470.7527	2243568.3787
144	357470.7527	2243672.6948
145	357470.7527	2243900.6199
146	357470.7527	2243916.6199
147	357470.7527	2244175.1009
148	357470.6872	2244175.9847
149	357470.4923	2244176.8493
150	357470.1721	2244177.6757
151	357469.7337	2244178.4460
152	357469.1866	2244179.1432
153	357325.6992	2244336.5272
154	357324.9688	2244337.2055
155	357324.1362	2244337.7534
156	357323.2244	2244338.1560

VÉRTICE	X	Y
157	357322.2586	2244338.4021
158	357321.2653	2244338.4849
159	357094.7068	2244338.4849
160	357093.6649	2244338.3937
161	357092.6547	2244338.1230
162	357091.7068	2244337.6810
163	357090.8501	2244337.0811
164	357090.1105	2244336.3416
165	357089.5106	2244335.4849
166	357089.0686	2244334.5370
167	357088.7979	2244333.5268
168	357088.7068	2244332.4849
169	357088.7068	2244094.8307
170	357088.7068	2244090.1063
171	357088.8529	2244088.4028
172	357089.2871	2244086.7491
173	357089.9967	2244085.1936
174	357090.9608	2244083.7817
175	357092.1514	2244082.5546
176	357093.5336	2244081.5483
177	357095.0670	2244080.7922
178	357096.7068	2244080.3083
179	357098.3466	2244079.8244
180	357099.8800	2244079.0682
181	357101.2622	2244078.0619
182	357102.4528	2244076.8349
183	357103.4169	2244075.4230
184	357104.1264	2244073.8674
185	357104.5606	2244072.2138
186	357104.7068	2244070.5103
187	357104.5837	2244068.9460
188	357104.2174	2244067.4202

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
189	357103.6169	2244065.9704
190	357102.7970	2244064.6325
191	357101.7779	2244063.4393
192	357100.5846	2244062.4202
193	357099.2467	2244061.6003
194	357097.7970	2244060.9998
195	357096.2711	2244060.6334
196	357094.7068	2244060.5103
197	357092.9703	2244060.6623
198	357091.2866	2244061.1134
199	357089.7068	2244061.8501
200	357088.2789	2244062.8499
201	357087.0463	2244064.0825
202	357086.0465	2244065.5103
203	357085.3099	2244067.0901
204	357084.8587	2244068.7738
205	357084.7068	2244070.5103
206	357084.7068	2244094.8307
207	357084.7068	2244332.4849
208	357084.6156	2244333.5268
209	357084.3449	2244334.5370
210	357083.9029	2244335.4849
211	357083.3031	2244336.3416
212	357082.5635	2244337.0811
213	357081.7068	2244337.6810
214	357080.7589	2244338.1230
215	357079.7487	2244338.3937
216	357078.7068	2244338.4849
217	357002.1796	2244338.4849
218	357001.1378	2244338.5760
219	357000.1275	2244338.8467
220	356999.1796	2244339.2887

VÉRTICE	X	Y
221	356998.3229	2244339.8886
222	356997.5834	2244340.6281
223	356996.9835	2244341.4849
224	356996.5415	2244342.4328
225	356996.2708	2244343.4430
226	356996.1796	2244344.4849
227	356996.1796	2244699.7027
228	356996.1134	2244700.5921
229	356995.9159	2244701.4619
230	356995.5918	2244702.2928
231	356995.1480	2244703.0665
232	356994.5945	2244703.7658
233	356798.4751	2244916.8606
234	356797.2665	2244918.1738
235	356796.0054	2244919.3282
236	356794.5661	2244920.2510
237	356792.9906	2244920.9150
238	356791.3251	2244921.3010
239	356789.6181	2244921.3976
240	356787.9196	2244921.2021
241	356786.2793	2244920.7201
242	356784.7450	2244919.9657
243	356676.7426	2244933.3967
244	356676.5907	2244931.6603
245	356676.1395	2244929.9765
246	356675.4029	2244928.3967
247	356674.4030	2244926.9689
248	356673.1705	2244925.7363
249	356671.7426	2244924.7365
250	356670.1628	2244923.9998
251	356668.4791	2244923.5487
252	356666.7426	2244923.3967

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
253	356665.0392	2244923.5429
254	356663.3855	2244923.9771
255	356661.8300	2244924.6866
256	356660.4181	2244925.6508
257	356659.1910	2244926.8413
258	356658.1847	2244928.2235
259	356657.4285	2244929.7569
260	356656.9446	2244931.3967
261	356656.4608	2244933.0365
262	356655.7046	2244934.5700
263	356654.6983	2244935.9521
264	356653.4712	2244937.1427
265	356652.0593	2244938.1069
266	356650.5038	2244938.8164
267	356648.8501	2244939.2506
268	356647.1467	2244939.3967
269	356645.3620	2244939.3967
270	356121.3074	2244939.3967
271	356120.3464	2244939.3193
272	356119.4103	2244939.0890
273	356118.5232	2244938.7117
274	355908.0211	2244828.4429
275	355907.1340	2244828.0656
276	355906.1979	2244827.8352
277	355905.2370	2244827.7578
278	355806.2417	2244827.7578
279	355314.5211	2244827.7578
280	355312.4373	2244827.5755
281	355310.4169	2244827.0341
282	355308.5211	2244826.1501
283	355306.8077	2244824.9503
284	355305.3286	2244823.4712

VÉRTICE	X	Y
285	355304.1288	2244821.7578
286	355303.2448	2244819.8620
287	355302.7034	2244817.8416
288	355302.5211	2244815.7578
289	355302.5211	2244807.7578
290	355298.6811	2244807.7578
291	355298.6811	2244815.7578
292	355298.4988	2244817.8416
293	355297.9574	2244819.8620
294	355297.0734	2244821.7578
295	355295.8737	2244823.4712
296	355294.3946	2244824.9503
297	355292.6811	2244826.1501
298	355290.7854	2244827.0341
299	355288.7649	2244827.5755
300	355286.6811	2244827.7578
301	355148.5225	2244827.7578
302	355145.1308	2244827.4681
303	355141.8374	2244826.6075
304	355138.7377	2244825.2008
305	355135.9214	2244823.2888
306	355133.4701	2244820.9269
307	355131.4549	2244818.1836
308	355129.9341	2244815.1382
309	355128.9517	2244811.8791
310	355128.5363	2244808.5005
311	355128.6998	2244805.1005
312	355129.4375	2244801.7774
313	355144.8023	2244752.7448
314	355145.0775	2244751.6556
315	355150.0549	2244725.9496
316	355101.8132	2244879.9004

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
317	355082.8894	2244939.3308
318	355095.0164	2244910.9782
319	355095.3581	2244910.0566
320	355115.0362	2244847.7358
321	355116.2224	2244844.8078
322	355117.8547	2244842.1032
323	355119.8926	2244839.6893
324	355122.2852	2244837.6264
325	355124.9727	2244835.9660
326	355127.8882	2244834.7495
327	355130.9588	2244834.0073
328	355134.1081	2244833.7578
329	355535.9167	2244833.7578
330	355536.9586	2244833.8489
331	355537.9689	2244834.1196
332	355538.9167	2244834.5616
333	355539.7735	2244835.1615
334	355540.5130	2244835.9011
335	355541.1129	2244836.7578
336	355541.5549	2244837.7057
337	355541.8256	2244838.7159
338	355541.9167	2244839.7578
339	355541.9167	2245159.1103
340	355541.9167	2245180.4908
341	355542.0687	2245182.2273
342	355542.5198	2245183.9110
343	355543.2565	2245185.4908
344	355544.2563	2245186.9187
345	355545.4889	2245188.1513
346	355546.9167	2245189.1511
347	355548.4965	2245189.8877
348	355550.1802	2245190.3389

VÉRTICE	X	Y
349	355551.9167	2245190.4908
350	355553.4811	2245190.3677
351	355555.0069	2245190.0014
352	355556.4566	2245189.4009
353	355557.7946	2245188.5810
354	355558.9878	2245187.5619
355	355560.0069	2245186.3687
356	355560.8268	2245185.0307
357	355561.4273	2245183.5810
358	355561.7936	2245182.0552
359	355561.9167	2245180.4908
360	355561.7706	2245178.7874
361	355561.3364	2245177.1337
362	355560.6268	2245175.5782
363	355559.6627	2245174.1663
364	355558.4721	2245172.9392
365	355557.0899	2245171.9329
366	355555.5565	2245171.1768
367	355553.9167	2245170.6929
368	355552.2769	2245170.2090
369	355550.7435	2245169.4528
370	355549.3613	2245168.4465
371	355548.1708	2245167.2195
372	355547.2066	2245165.8075
373	355546.4971	2245164.2520
374	355546.0629	2245162.5983
375	355545.9167	2245160.8949
376	355545.9167	2245159.1103
377	355545.9167	2244839.7578
378	355546.0079	2244838.7159
379	355546.2786	2244837.7057
380	355546.7206	2244836.7578

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
381	355547.3205	2244835.9011
382	355548.0600	2244835.1615
383	355548.9167	2244834.5616
384	355549.8646	2244834.1196
385	355550.8748	2244833.8489
386	355551.9167	2244833.7578
387	355813.9626	2244833.7578
388	355815.0045	2244833.8489
389	355816.0147	2244834.1196
390	355816.9626	2244834.5616
391	355817.8194	2244835.1615
392	355818.5589	2244835.9011
393	355819.1588	2244836.7578
394	355819.6008	2244837.7057
395	355819.8715	2244838.7159
396	355819.9626	2244839.7578
397	355819.9626	2244894.4936
398	355819.9626	2244915.8742
399	355820.1145	2244917.6107
400	355820.5657	2244919.2944
401	355821.3024	2244920.8742
402	355822.3022	2244922.3021
403	355823.5347	2244923.5346
404	355824.9626	2244924.5345
405	355826.5424	2244925.2711
406	355828.2261	2244925.7223
407	355829.9626	2244925.8742
408	355831.5270	2244925.7511
409	355833.0528	2244925.3848
410	355834.5025	2244924.7843
411	355835.8405	2244923.9644
412	355837.0337	2244922.9453

VÉRTICE	X	Y
413	355838.0528	2244921.7520
414	355838.8727	2244920.4141
415	355839.4732	2244918.9644
416	355839.8395	2244917.4385
417	355839.9626	2244915.8742
418	355839.8165	2244914.1707
419	355839.3823	2244912.5171
420	355838.6727	2244910.9616
421	355837.7086	2244909.5496
422	355836.5180	2244908.3226
423	355835.1358	2244907.3163
424	355833.6024	2244906.5601
425	355831.9626	2244906.0762
426	355830.3228	2244905.5923
427	355828.7894	2244904.8362
428	355827.4072	2244903.8299
429	355826.2167	2244902.6028
430	355825.2525	2244901.1909
431	355824.5430	2244899.6354
432	355824.1088	2244897.9817
433	355823.9626	2244896.2783
434	355823.9626	2244894.4936
435	355823.9626	2244839.7578
436	355823.9626	2244839.7578
437	355824.0538	2244838.7159
438	355824.3245	2244837.7057
439	355824.7665	2244836.7578
440	355825.3664	2244835.9011
441	355826.1059	2244835.1615
442	355826.9626	2244834.5616
443	355827.9105	2244834.1196
444	355828.9207	2244833.8489

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
445	355829.9626	2244833.7578
446	355908.0707	2244833.7578
447	355909.0316	2244833.8352
448	355909.9677	2244834.0656
449	355910.8549	2244834.4429
450	356117.5390	2244942.7117
451	356118.4261	2244943.0890
452	356119.3622	2244943.3193
453	356120.3231	2244943.3967
454	356332.5206	2244943.3967
455	356333.5625	2244943.4879
456	356334.5727	2244943.7586
457	356335.5206	2244944.2006
458	356336.3773	2244944.8005
459	356337.1168	2244945.5400
460	356337.7167	2244946.3967
461	356338.1587	2244947.3446
462	356338.4294	2244948.3548
463	356338.5206	2244949.3967
464	356338.5206	2245087.8678
465	356338.5206	2245109.2484
466	356338.6725	2245110.9849
467	356339.1236	2245112.6686
468	356339.8603	2245114.2484
469	356340.8601	2245115.6763
470	356342.0927	2245116.9088
471	356343.5206	2245117.909
472	356345.1004	2245118.645
473	356346.7841	2245119.097
474	356348.5206	2245119.248
475	356350.2571	2245119.097
476	356351.9408	2245118.645

VÉRTICE	X	Y
477	356353.5206	2245117.909
478	356354.9484	2245116.909
479	356356.181	2245115.676
480	356357.1808	2245114.248
481	356357.9175	2245112.669
482	356358.3686	2245110.985
483	356358.5206	2245109.248
484	356358.3744	2245107.545
485	356357.9402	2245105.891
486	356357.2307	2245104.336
487	356356.2665	2245102.924
488	356355.076	2245101.697
489	356353.6938	2245100.691
490	356352.1604	2245099.934
491	356350.5206	2245099.45
492	356348.8808	2245098.967
493	356347.3474	2245098.21
494	356345.9652	2245097.204
495	356344.7746	2245095.977
496	356343.8105	2245094.565
497	356343.1009	2245093.01
498	356342.6667	2245091.356
499	356342.5206	2245089.653
500	356342.5206	2245087.868
501	356342.5206	2244949.397
502	356342.6117	2244948.355
503	356342.8824	2244947.345
504	356343.3244	2244946.397
505	356343.9243	2244945.54
506	356344.6638	2244944.801
507	356345.5206	2244944.201
508	356346.4684	2244943.759

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
509	356347.4787	2244943.488
510	356348.5206	2244943.397
511	356645.362	2244943.397
512	356666.7426	2244943.397
513	356668.4791	2244943.245
514	356670.1628	2244942.794
515	356671.7426	2244942.057
516	356673.1705	2244941.057
517	356674.4031	2244939.825
518	356675.4029	2244938.397
519	356676.1395	2244936.817
520	356676.5907	2244935.133
521	356676.7426	2244933.397

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I-3 Coordenadas de ubicación de la Subestación Elevadora del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	355298.6811	2244807.7578
2	355302.5211	2244807.7578
3	355334.5435	2244807.7578
4	355334.5450	2244750.1574
5	355296.1447	2244750.1574
6	355296.1435	2244807.7578
7	355298.6811	2244807.7578

Tabla I-4 Coordenadas de la ubicación del derecho de vía de la Línea de Transmisión Eléctrica para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	355328.4490	2244741.1063
2	355341.4180	2244639.6448
3	355319.9199	2244636.4240
4	355306.6587	2244743.3414
5	355305.8133	2244750.1574
6	355327.2921	2244750.1574
7	355328.4490	2244741.1063

I.3 Duración del proyecto

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en cuatro etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, y abandono del sitio. La duración estimada de la etapa de preparación del sitio y construcción es de 14 meses, mientras que la duración estimada en tiempo de la etapa de Operación y Mantenimiento es de 30 años con posibilidad de extenderse, de acuerdo con el buen funcionamiento de los componentes, derivado del mantenimiento adecuado y oportuno.

CONSULTA PÚBLICA

Respecto a la etapa de abandono del sitio, de forma previa al término de la vida útil del proyecto se propondrán de forma precisa las actividades específicas y tiempos de ejecución de esta etapa.

En el Programa de trabajo para le ejecución del Proyecto (**ANEXO C02_PROGRAMA DE TRABAJO**) se especifican las etapas y actividades puntuales. Se establece una etapa previa a la construcción para poder llevar a cabo diligencias como permisos, licencias y autorizaciones antes las autoridades correspondientes. Se delimitará el trazo del proyecto y se realizarán estudios relacionados con la ingeniería y geotecnia, así como la elaboración de la cartografía y el desarrollo del levantamiento topográfico.

Para llevar a cabo las actividades incluidas en la Preparación del sitio y construcción se estima un período de tiempo de 14 meses. En la preparación del sitio se llevarán a cabo actividades como el desmonte e instalación de campamentos provisionales, mientras que en la construcción se llevarán a cabo tareas relacionados con la obra civil, como excavación y zanjas, instalación de seguidores y módulos fotovoltaicos, entre otras actividades.

Para la etapa de operación y mantenimiento que tendrá una duración de 30 años, se realizarán actividades propias de este rubro.

La etapa de abandono del sitio, que tendrá una duración de un año, se caracterizará por actividades como el desmantelamiento, así como la recuperación del suelo y vegetación para dejarlos mejor a como fueron encontrados.

I.4 Datos generales del promovente

I.4.1 Nombre o razón social

PROSOLIA INTERNACIONAL DE MÉXICO S.A. DE C.V.

La documentación Legal del Promovente se integra como **ANEXO C01_DOC. DEL PROMOVENTE.**

CONSULTA PÚBLICA

I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: [redacted]

La documentación Legal del Promovente se integra como **ANEXO C01_DOC. DEL PROMOVENTE.**

I.4.3 Nombre y cargo del representante legal

NOMBRE: [redacted].

CARGO: [redacted]

I.4.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted];

I.5 Responsable del estudio de Impacto Ambiental

I.5.1 Nombre o Razón Social

- SAYAB MEDIO AMBIENTE, S.C. (NATURA MEDIO AMBIENTE)

I.5.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

CONFIDENCIAL PÚBLICA

I.5.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

Nombre: Brenda María Eugenia Toledo Rojas

RFC: [redacted]

Cédula Professional: [redacted]

Se anexa documentación en **ANEXOC01_DOC. RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.**

ANEXOC01_CARTA RESPONSIVA

I.5.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Calle y número: [redacted]

Colonia: [redacted]

Alcaldía: [redacted]

Estado: [redacted]

Código Postal: [redacted]

Teléfonos: [redacted]

Correo electrónico: [redacted]

Los involucrados, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental a su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el ***Artículo 247 del Código Penal****.*

Toda la información relativa al proyecto constructivo es responsabilidad del promovente (selección del sitio, contratos de arrendamiento, costos o inversión

CONSULTA PÚBLICA

del proyecto, estudios técnicos del área del proyecto y la información que derive de estos).

Se anexa la carta responsiva completa en el **ANEXOCO1_CARTA RESPONSIVA**

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES II-5

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO II-5

II.1.1 Naturaleza del proyecto II-7

II.1.2 Justificación II-10

II.1.3 Selección del sitio II-18

II.1.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto. II-21

II.1.4.1 Superficie de afectación con respecto a la cobertura vegetal II-26

II.1.5 Inversión requerida II-29

II.2 Características particulares del proyecto II-30

II.2.1 Componentes del proyecto II-31

II.2.1.1 Módulos fotovoltaicos II-31

II.2.1.1.1 Paneles fotovoltaicos II-31

II.2.1.1.2 Caja de conexiones II-33

II.2.1.1.3 Serie (Strings) II-33

II.2.1.1.4 Conectores II-34

II.2.1.1.5 Estructura de soporte de los paneles II-34

II.2.1.2 Trincheras o zanjas para cableado II-36

II.2.1.2.1 Trincheras para cableado de baja tensión II-41

II.2.1.2.2 Trincheras o zanjas para cableado de la red de media tensión II-41

II.2.1.2.3 Transición aérea subterránea para el sistema colector de media tensión II-42

II.2.1.3 Cabinas de inversores y transformadores II-48

II.2.1.4 Inversores II-50

II.2.1.4.1 Transformadores II-51

II.2.1.5 Caminos internos y de acceso II-52

II.2.1.5.1 Caminos internos II-61

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1.5.2 Camino de acceso II-61
II.2.1.6 Edificio de operación y mantenimiento (edificio de control) II-61
II.2.1.6.1 Estacionamiento II-62
II.2.1.7 Subestación elevadora II-62
II.2.1.8 Subestación de Maniobras II-63
II.2.1.9 Línea de Transmisión Eléctrica II-63
II.2.1.10 Campamento de faenas II-64
II.2.1.11 Vallado perimetral II-65
II.2.2 Programa de trabajo II-70
II.2.2.1 Representación geográfica regional II-74
II.2.2.2 Representación geográfica local II-74
II.2.2.3 Actividades previas II-76
II.2.2.3.1 Rescate y reubicación de flora II-76
II.2.2.3.2 Actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre II-76
II.2.2.4 Preparación del sitio II-76
II.2.2.4.1 Campamento provisional II-76
II.2.2.4.2 Desmonte II-77
II.2.2.4.3 Trazo y nivelación II-78
II.2.2.5 Construcción II-78
II.2.2.5.1 Cercado perimetral II-78
II.2.2.5.2 Construcción de caminos internos y caminos de acceso. II-78
II.2.2.5.3 Excavaciones y zanjas II-78
II.2.2.5.4 Cimentaciones II-79
II.2.2.5.5 Montaje de paneles, inversores y transformadores II-79
II.2.2.5.6 Hincado de estructuras II-80
II.2.2.5.7 Cableado del parque II-81

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.5.7.1 Instalación de cableado eléctrico II-81
II.2.2.5.7.2 Sistema de tierras II-81
II.2.2.5.7.3 Ductos eléctricos II-82
II.2.2.5.8 Montaje de subestación elevadora y de maniobras II-82
II.2.2.5.8.1 Subestación eléctrica elevadora II-82
II.2.2.5.8.2 Instalación de la subestación de maniobras II-83
II.2.2.5.9 Obras provisionales asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción II-83
II.2.2.5.9.1 Campamento de faenas II-83
II.2.2.6 Operación y mantenimiento II-84
II.2.2.6.1 Generación de energía eléctrica II-84
II.2.2.6.2 Operación de las subestaciones II-84
II.2.2.6.3 Operación de la Línea de Transmisión II-84
II.2.2.6.4 Operación de los caminos interiores y de acceso II-85
II.2.2.6.5 Mantenimiento de paneles, subestaciones, equipos y caminos II-85
II.2.2.6.5.1 Mantenimiento preventivo II-85
II.2.2.6.5.2 Mantenimiento correctivo II-86
II.2.2.6.5.3 Mantenimiento predictivo II-87
II.2.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones II-88
II.2.2.7.1 Desmantelamiento de paneles, soportes y equipos II-88
II.2.2.7.2 Demolición de cimentaciones II-89
II.2.2.7.3 Rellenos de los huecos de las cimentaciones y canales de cables II-89
II.2.2.7.4 Restauración del área del proyecto II-89
II.2.2.8 Utilización de explosivos II-91
II.2.3 Residuos II-91
II.2.3.1 Preparación del sitio, construcción y operación II-92
II.2.3.1.1 Residuos Sólidos Urbanos II-93

CONSULTA PÚBLICA

II.2.3.1.2 Residuos de Manejo Especial II-95

II.2.3.1.3 Residuos peligrosos II-95

II.2.3.1.3.1 Almacén temporal de residuos peligrosos II-96

II.2.3.1.4 Emisiones a la atmósfera y ruido II-97

II.2.3.1.5 Aguas residuales II-97

II.2.4 Generación de gases efecto invernadero II-101

CONSULTA PÚBLICA

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto "Parque Solar El Coroneo II" tendrá una potencia nominal de generación de 48 MWh y ocupará una superficie total de 122.1659 ha para el emplazamiento de todos sus componentes. La superficie del predio arrendado en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 563.58 ha.

El tipo de obra que se pretende realizar (planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico y generará energía eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas con potencia pico de 59.46 MWh producidos a través de 133,632 paneles con capacidad de 445 Wp cada uno.

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red colectora de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora (SE elevadora), para ello se diseñarán zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden varias dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho por profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

Desde la subestación elevadora, ya en 115 kV, la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión Eléctrica aérea de una longitud aproximada de 130 m, para la cual se requerirá de máximo 2 apoyos intermedios, los cuales su ubicación se precisará una vez que se establezca la ingeniería de detalle. La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", la subestación de maniobras no se contemplará en la sumatoria de superficies.

Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el

CONSULTA PÚBLICA

predio arrendado. El destino de toda la producción de la electricidad generada será para uso privado, mediante el adecuado contrato de compra venta de energía entre particulares.

La Ley de Transición Energética define a las energías renovables como "(…) aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía renovable aprovechable por el ser humano, que se generan naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes". En este sentido el proyecto se integra al concepto de energías renovables al utilizar un recurso natural disponible en la zona de interés, útil para la generación de energía eléctrica y que no libera ningún tipo de emisión al ambiente.

El proyecto se ubicará en la región noreste del municipio de Jerécuaro y una porción del proyecto se encuentra en la región noroeste del municipio del Coroneo, cerca de la carretera estatal 413 Coroneo-Querétaro, en el CP. 38533. El predio arrendado donde se ubicará el proyecto no presenta pendientes pronunciadas y presenta algunas zonas inundables.

CONSULTA PÚBLICA

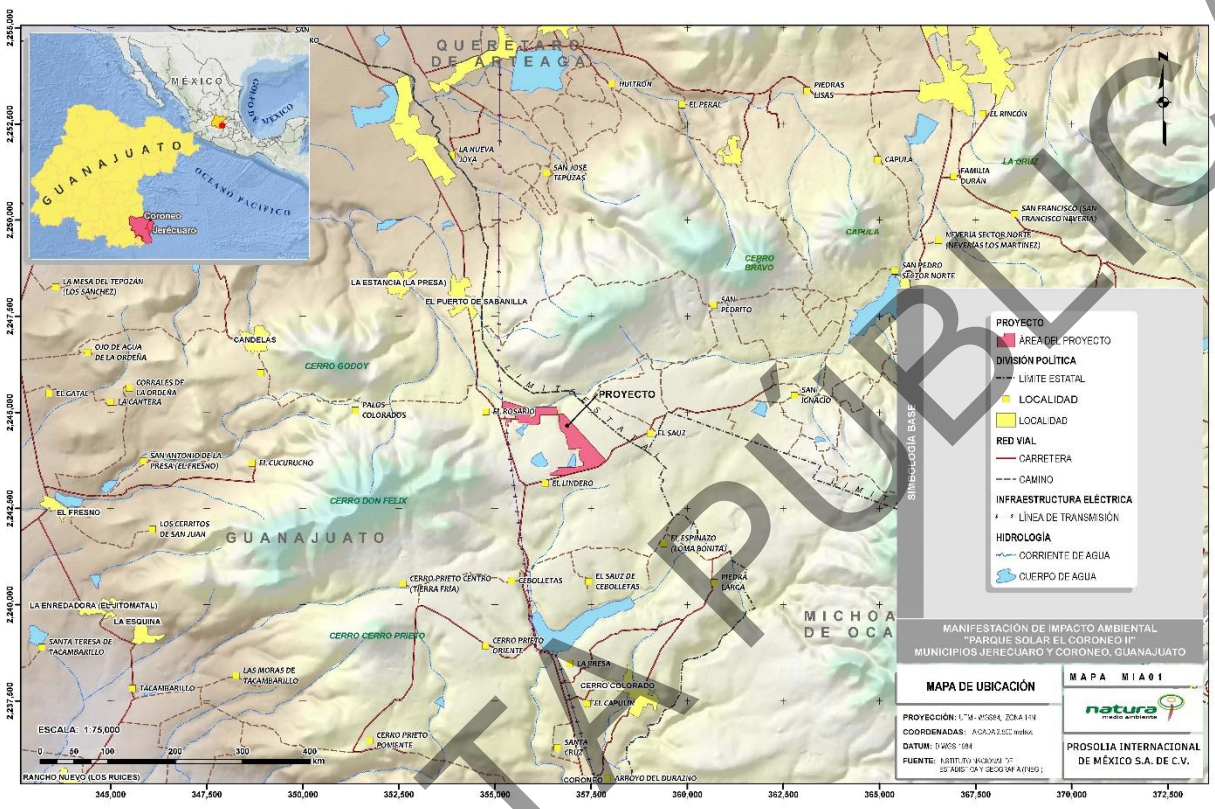


Figura II-1. Ubicación del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Al igual que todos los países del mundo, México sostiene su desarrollo económico y social en el uso de energéticos. El sector energético asume un rol decisivo en la sociedad. Es así que, generar electricidad e hidrocarburos como insumos para la economía y la prestación de servicios, aporta contribuciones significativas a los ingresos fiscales y genera miles de empleos. La Reforma Energética del 2019 reforzó las facultades de planeación y la rectoría de la Secretaría de Energía, se crearon nuevas instituciones y se fortalecieron las ya existentes. El actual marco regulatorio otorgó una actualizada naturaleza jurídica a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) transformándola en una empresa productiva del Estado con autonomía presupuestal y de gestión, y, sobre todo, libertad de asociarse con el sector privado para competir en igualdad de condiciones en los renovados mercados de electricidad.

CONSULTA PÚBLICA

Este nuevo marco regulatorio convierte al sector energético en un motor estratégico que impulsa la competitividad económica de México. En este sentido, de acuerdo con Art. 29, Fracc. XVIII, de la Ley General del Cambio Climático, el "Parque Solar El Coroneo II", como parte de las acciones de adaptación al cambio climático, se asocia a la infraestructura estratégica en materia de abasto de energéticos del subsector eléctrico. De la misma forma, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la generación de electricidad, como actividad económica forma parte de Sector Económico Secundario específicamente del Sector 22 Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final. De acuerdo con la clasificación de INEGI, el "Parque Solar El Coroneo II" se clasifica en la Clase 221113 Generación de electricidad a partir de energía solar

En este contexto, el "Parque Solar El Coroneo II" consiste en la construcción y operación de un parque solar para generar energía eléctrica limpia basada en la radiación del sol. El proyecto se localizará en la zona del Bajío de México (sureste de Guanajuato) y se basa en una central eléctrica conformada por un sistema de planta solar que generará energía eléctrica a partir de paneles fotovoltaicos con una potencia nominal de 48 MW. Particularmente, para la Zona de afectación fue arrendado un predio de propiedad privada (Fracción 3 y 5 del Predio Rústico "La Estancia") con una superficie de 563.58 ha, superficie que se localiza en su mayoría en el Municipio de Jerécuaro y en una menor proporción en el Municipio de Coroneo, estado de Guanajuato. En esta área serán instalados 133,632 módulos fotovoltaicos que convertirán la energía del sol a eléctrica, los módulos son del tipo TSM-DEG17MC-20(II) de la marca Trina Solar. Así, los paneles solares están fabricados con tecnología de vanguardia que generan electricidad sin emitir gases de efecto invernadero.

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red colectora de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora (SE elevadora), para ello se diseñarán zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho x profundo), hasta 0.80 x 1.00 m. Desde la subestación elevadora, ya en 115 Kv la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión eléctrica aérea de una longitud aproximada de 130 m, para la cual se requerirán

CONSULTA PÚBLICA

2 apoyos intermedios, la ubicación de dichos apoyos se precisará una vez que se establezca la ingeniería de detalle.

La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", la subestación de maniobras no se contemplará en su sumatoria de superficies.

Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el predio.

El destino de toda la producción de la electricidad generada será para uso privado, mediante el adecuado contrato de compra venta de energía entre particulares.

En síntesis, los principales componentes del proyecto son los siguientes:

- Paneles fotovoltaicos
- Cabinas de inversores y transformadores
- Caminos internos
- Edificio de operación y mantenimiento o Edificio de control
- Estacionamiento
- Subestación elevadora (SE elevadora)
- Derecho de vía de Línea de Transmisión Eléctrica (LTE)
- Campamento de faenas
- Vallado perimetral
- Caminos de acceso

El área del proyecto se encuentra cubierto con los siguientes tipos de vegetación: Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus* y Pastizal Inducido, y un tipo de uso de suelo, el cual es Agricultura de temporal Anual. La mayor parte de la vegetación deberá ser removida para la

CONSULTA PÚBLICA

instalación de los componentes del proyecto. Puesto que se prevé la afectación de componentes ambientales y en cumplimiento de los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el Proyecto "Parque Solar El Coroneo II", con el propósito de identificar los posibles impactos que se presentarán durante su ejecución y establecer las medidas que mitiguen, eviten o compensen dichos impactos.

II.1.2 Justificación

El proyecto forma parte del desarrollo energético sustentable al promover el uso de energías renovables. Además, favorece sistemas de producción energéticos orientados a cero emisiones. Tomando en cuenta que el proyecto establece mitigar los efectos negativos, se puede garantizar que su implementación resultara en beneficios mayores comparando con sus impactos negativos.

Además, contribuirá a incrementar la eficiencia energética y propiciará la seguridad energética de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y el Plan Estatal de Desarrollo de Guanajuato 2040.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 es el instrumento jurídico de Planeación en el que el Gobierno de México articula los objetivos y estrategias para atender los problemas prioritarios e impulsar el desarrollo nacional. Este se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El Plan está conformado por tres ejes generales que permiten agrupar las problemáticas específicas cuya atención será prioritaria en los próximos seis años:

- Justicia y el Estado de derecho,
- Bienestar y
- Desarrollo económico.

El proyecto "Parque Solar El Coroneo II" es congruente con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 por alinearse a los objetivos relacionados con el eje general "Desarrollo

CONSULTA PÚBLICA

económico", específicamente el "Objetivo 3.10: Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población", ya que el Estado promoverá con respecto al sector energético la generación de energías limpias y renovables. Así que el proyecto al generar energía a partir de una fuente renovable como el viento, queda respaldado por el Plan Nacional de Desarrollo.

Se considera que existe un alto grado de correspondencia entre el proyecto y el Plan, ya que el Proyecto contribuye con la generación de energía a través de fuentes renovables y por lo tanto a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, además garantizará la participación del sector público y privado al prestar sus servicios, impulsará el desarrollo urbano y regional, generará fuentes de empleo y se consolidarán los centros urbanos de población.

El PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUANAJUATO 2040 menciona:

DIMENSIÓN 2. ECONOMÍA

DIMENSIÓN 2. ECONOMÍA	
Disponibilidad energética	*(…)* *Las energías renovables tendrán un papel principal en la planeación regional, este cambio de rumbo representa una oportunidad para el estado de Guanajuato. Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio estatal posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades y en algunos casos para ser exportador neto de energía. Este balance va de la mano con la eficiencia energética, ya que cada región deberá identificar las áreas en las que, o bien puede ahorrar energía o donde*

CONSULTA PÚBLICA

DIMENSIÓN 2. ECONOMÍA	
	pueda ampliar sus actividades productivas, pero minimizando su insumo energético *(…) En este sentido cobra mucha importancia la disponibilidad energética con la que cuenta el estado. Con base en la Estrategia Nacional de Energía, ENE, de la Secretaría de Energía, SENER, se estima que la Región Centro-Occidente cuenta con un alto potencial de energía renovable, el cual debe ser aprovechado para hacer frente a la sustentabilidad energética del estado.* *(…)* *En la medida en que crezcan los proyectos de energía en las distintas regiones del territorio se requerirá de una mayor proveeduría, tanto de servicios como de materiales, lo cual es una oportunidad para que las industrias del país sean las que provean de estos insumos al sector energético, logrando un efecto multiplicador en todo México. De esta manera, el sector energético aportará beneficios transgeneracionales y la sustentabilidad energética.*
2.1.2.2. Los retos y desafíos en atracción de inversiones al 2040	*(…)* *Aprovechar el alto potencial de generación de energía en el estado bajo un nuevo modelo energético para hacer frente a la sustentabilidad energética*

CONSULTA PÚBLICA

DIMENSIÓN 2. ECONOMÍA	
2.1.2.3. Hacia una visión de atracción de inversiones al 2040	*Guanajuato implementa una estrategia energética apropiada para la generación de energías limpias y renovables para el sector productivo y urbano, producto de innovadores incentivos en la reducción de emisiones contaminantes y un importante abaratamiento en la generación y almacenaje de energía de fuentes renovables de autoconsumo o comercialización.*
2.5.1.2. Los retos y desafíos en ciencia, tecnología e innovación al 2040	*Los principales retos identificados con base en el diagnóstico estratégico elaborado para caracterizar el estado actual que guarda la ciencia, tecnología e innovación en Guanajuato se enuncian a continuación:* *(…)* *Incentivar el uso de energías alternas y renovables.* ***Línea Estratégica 2.1*** *Empleo y Competitividad.* *(…)* ***Estrategia 2.1.2.2*** *Aseguramiento de una infraestructura industrial y logística de vanguardia, que facilite y disminuya los costos para realizar de manera productiva las actividades económicas.* *(…)*

CONSULTA PÚBLICA

DIMENSIÓN 2. ECONOMÍA	
	• *Asegurar la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica limpia y estable.* • *Fomentar el desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía sustentable (energía solar, biomasa, eólica).* ***Objetivo Específico 2.5.1*** *Fortalecer el sistema de innovación de Guanajuato y su articulación con las demandas productivas y sociales.* ***Estrategia 2.5.1.4.*** *Impulso a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de fuentes de energía alternativas, limpias y renovables para respaldar el desarrollo económico y social del estado* ***Líneas de acción*** • *Promover la eficiencia energética y la responsabilidad ambiental y social.* • *Contar con un marco regulatorio y normativo que incentive la investigación, desarrollo tecnológico y la inversión en el sector energético.* • *Promover la articulación e integración del proceso productivo y el consumo final para garantizar la sostenibilidad entre la sociedad, el medio ambiente y la economía.* ***D. Proyectos de Gran Visión***

CONSULTA PÚBLICA

DIMENSIÓN 2. ECONOMÍA	
	Dimensión 2. Economía *Generación de fuentes de energías limpias y alternativas para la seguridad energética. Parques de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables (eólica y solar).*

DIMENSIÓN 3. TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

DIMENSIÓN 3. TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE	
3.1.2. *El tema del medio ambiente en Guanajuato.*	*(…)* *Las energías renovables tendrán un papel principal en la planeación regional, este cambio de rumbo representa una oportunidad para el estado de Guanajuato. Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio estatal posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades y en algunos casos para ser exportador neto de energía. Este balance va de la mano con la eficiencia energética, ya que cada región deberá identificar las áreas en las que, o bien puede ahorrar energía o donde pueda ampliar sus actividades productivas, pero minimizando su insumo energético*
3.1.2.1. Situación actual del medio ambiente en Guanajuato	***Energía limpia*** *(…)* *Las energías renovables tendrán un papel central en la planeación regional; este cambio*

CONSULTA PÚBLICA

	de rumbo representa una oportunidad para el estado de Guanajuato. Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio estatal posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades, y en algunos casos, para ser exportador neto de energía. Este balance va de la mano con la eficiencia energética, ya que cada región deberá identificar las áreas en las cuales, o bien puede ahorrar energía, o ampliar sus actividades productivas, pero minimizando su insumo energético
3.1.2.2. Principales retos y desafíos en el medio ambiente al 2040	***Cambio climático*** *(…)* *Fomentar el empoderamiento de la sociedad para su participación en estudios especializados para la gestión y cuidado del medio ambiente con apego al derecho, la toma de decisiones en materia de conservación y uso de energías limpias en comunidades rurales.* ***Energías limpias*** • *Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.* • *Incrementar la generación y uso de fuentes de energías renovables.* ***Objetivo 3.1.3*** *Desarrollar entre los diferentes sectores de la sociedad las capacidades para la mitigación y adaptación al cambio climático.*

CONSULTA PÚBLICA

	Estrategia 3.1.3.4 *Promoción y desarrollo de fuentes de energía renovables, así como incremento de la eficiencia energética.* ***Líneas de acción*** • *Impulsar el programa para el desarrollo de tecnologías limpias para emprendedores guanajuatenses.* • *Desarrollar estrategias de energía para cada región* ***Línea Estratégica 3.2*** *Territorio. Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sustentables e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.* ***D. Proyectos de gran Visión Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente*** *(…)* *Proyectos de desarrollo de parques generadores de energías limpias: eólica, hidráulica y solar.*

Con respecto a la Dimensión económica, específicamente con respecto a la "Disponibilidad energética", se reconoce el potencial energético con relación a energías renovables, estimado en la Región Centro-Occidente, misma donde se encuentra inmerso el polígono del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Promoviendo así el desarrollo económico a través del aprovechamiento de fuentes de energía alternativas, limpias y renovables para garantizar la sostenibilidad entre la sociedad, el medio ambiente y la economía, en apego total a la **estrategia 2.5.1.4.** Por tanto, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" está inmerso en los proyectos de gran visión de esta estrategia.

Para la Dimensión **Medio Ambiente**, existe una concordancia alta debido a la importancia que el estado plantea sobre la generación de energías limpias y al incremento en generación y uso de energía renovables, tal como lo que implica el presente proyecto.

Asimismo, con relación a la Dimensión **Economía** este proyecto se encuentra inmerso **Proyectos de Gran Visión**, en este rubro.

Durante las diferentes etapas del proyecto se ejecutarán diversas medidas preventivas que contrarresten los impactos adversos que pudieran presentarse, con la finalidad de evitar daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico, como lo es la generación de residuos, para lo cual se tendrá un Plan de Manejo de los mismos y se asegurará que se cumplan con los permisos necesarios ante la Secretaría y Ayuntamiento de acuerdo con lo que aplique hacia el proyecto.

II.1.3 Selección del sitio

La selección del sitio se propone principalmente por la disponibilidad del recurso renovable, ya que México se encuentra en el lugar 27 con una contribución del 0.71% de energía solar por lo que es uno de los cinco países más atractivos en el mundo para inversión en proyectos de energía solar debido a que México se localiza en el llamado "cinturón solar" con una radiación superior a 5 kWh/m^2/día.

Adicionalmente a lo antes mencionado, se utilizaron algunos criterios relevantes para la selección del sitio y se describen en la Tabla II 1.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-1. Criterios de selección del sitio.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	✓ Ubicación y potencial del terreno (orientación y pendientes óptimas, poca probabilidad de inundaciones o huracanes). ✓ La orografía es plana sin existencia de colinas o montículos pronunciados dentro del área del proyecto. ✓ Ubicación de la Subestación elevadora y la Subestación de Maniobras dentro del mismo predio arrendado para el proyecto. La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine.
Económicos	El proyecto contribuirá a satisfacer la demanda que tiene el Sistema Eléctrico Nacional. Por otro lado, se generarán empleos directos e indirectos por la compra de insumos, materiales, servicios, mano de obra, entre otras.
Sociales	Localmente habrá la creación de empleos directos e indirectos principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Con el proyecto se fomentará el uso y cultura de energías renovables.
Medioambientales	✓ La ubicación del proyecto no colinda ni se encuentra identificado con algún área

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
	de importancia ecológica como Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) ni sitios RAMSAR. ✓ El área del proyecto presenta vegetación secundaria de Bosque de *Quercus*, el cuál será sujeto a cambio de uso de suelo en una superficie de 44.1267 ha. ✓ El proyecto, en términos de los recursos naturales que podría afectar, así como de las descargas, emisiones o residuos que podría generar, pretende respetar las tasas de renovación para los recursos renovables y a determinados ritmos e intensidades de uso para los no renovables. ✓ El proyecto sólo disminuirá marginalmente la superficie vegetal de la zona y no afectará sitios no establecidos como área de proyecto. ✓ Mediante la aplicación de las medidas de mitigación se contrarrestarán o evitarán los posibles impactos identificados.
Normativos	✓ La localización del Proyecto considera el cumplimiento y apego de la legislación ambiental y forestal vigente y aplicable, que ha expedido la SEMARNAT,

CONSULTA PÚBLICA

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
	así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales. Cabe destacar que, el proyecto se apegará con todos los ordenamientos ecológicos o urbanos existentes en la región. ✓ Hay que hacer notar que el proyecto contribuirá con las metas y objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo, así como el del estado y otras estrategias como la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 y con la Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028.

II.1.4 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se ubica en el estado de Guanajuato en los Municipios de Jerécuaro y El Coroneo, en el C.P. 38533. El área del proyecto colinda al oeste con la carretera 413 Querétaro- Coroneo y al sur con la carretera 412. Así también, el proyecto se encuentra a 10.95 km al norte del poblado del Coroneo, siguiendo la carretera 413 y a 36.6 km al sur de la ciudad de Querétaro siguiendo la carretera 413.

Las localidades más cercanas son: El Lindero (1.494 Km) y El Rosario (2.100 Km). El predio arrendado donde se pretende instalar el proyecto tiene una superficie de 563.58 ha de las cuales solamente se ocuparán 122.1659 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto. En la Figura II-2 se muestra la ubicación del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

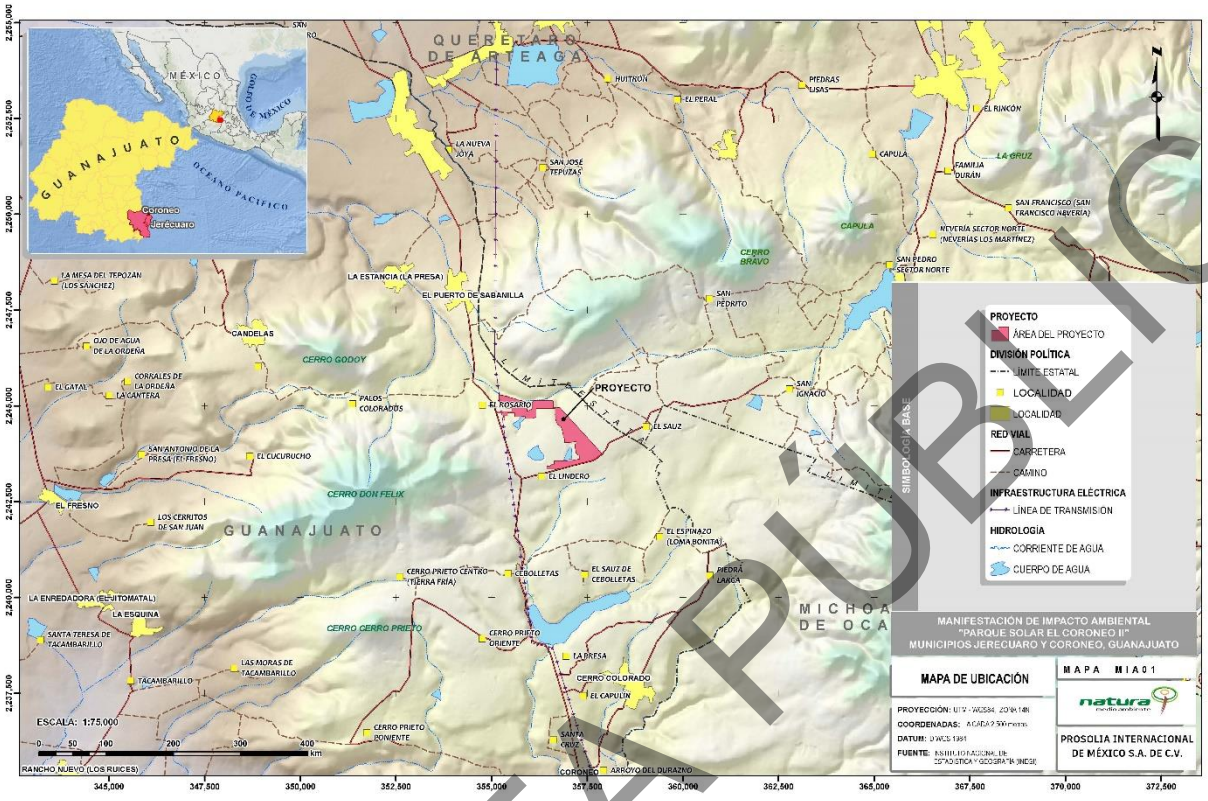


Figura II-2. Ubicación general del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

CONSULTA PÚBLICA

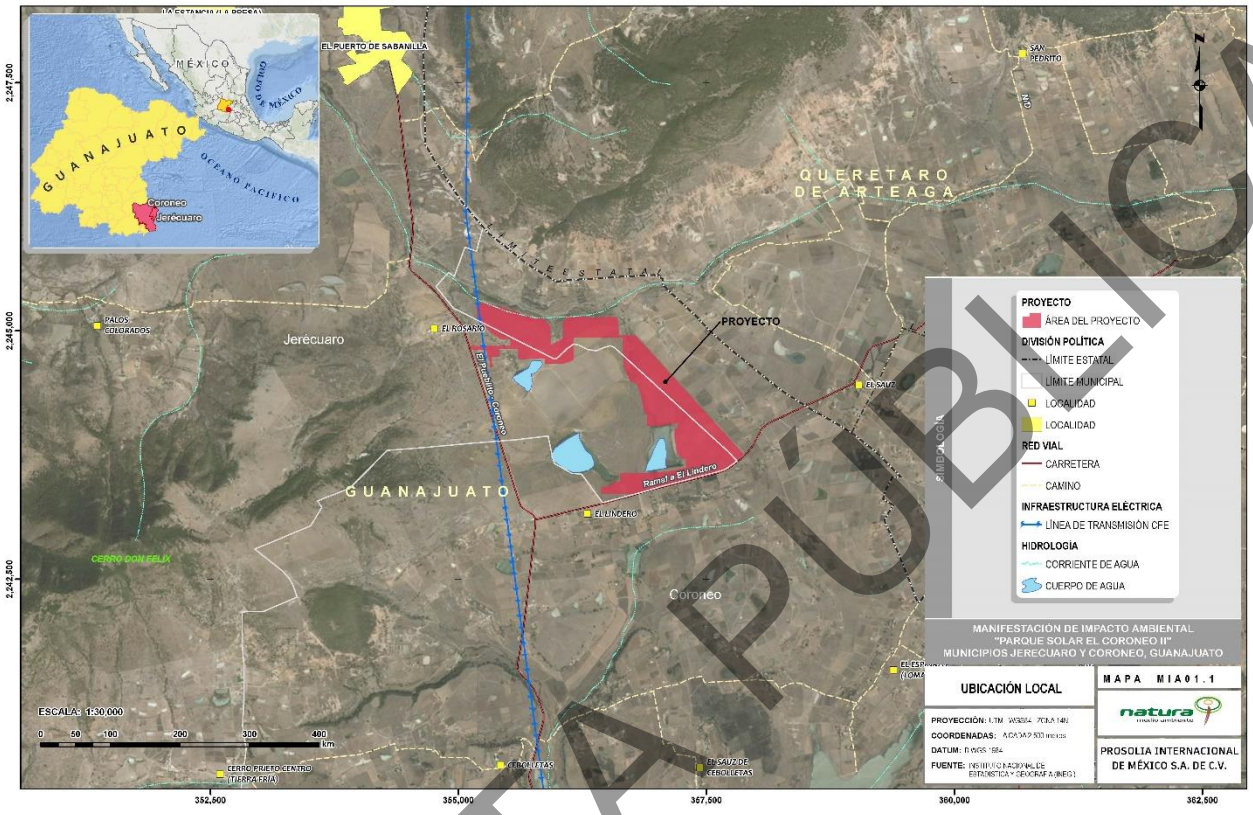


Figura II-3. Ubicación regional del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

Tabla II-2 Coordenadas del polígono en donde se desarrollará el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14 N).

Vértice	X	Y
1	355129.8362	2244814.3420
2	355129.9341	2244815.1382
3	355123.2120	2244814.2227
4	355111.7019	2244847.5365
5	355526.1964	2244848.0225
6	355526.1964	2244920.4968
7	355423.5066	2244920.4968
8	355338.8805	2244977.9847
9	355272.9416	2245040.2930
10	355189.0178	2245124.0373

Vértice	X	Y
11	355182.5976	2245285.2729
12	355288.7423	2245277.7376
13	355397.0285	2245252.4874
14	355497.4709	2245219.2719
15	355607.1920	2245186.2861
16	355658.3770	2245161.1036
17	355828.6062	2245126.9333
18	355865.6209	2245111.7462
19	355897.0983	2245088.3508
20	355926.2168	2245035.5666

CONSULTA PÚBLICA

Vértice	X	Y
21	355927.8210	2244976.4482
22	355926.8271	2244854.0514
23	355974.0914	2244881.7494
24	356056.6978	2244926.8404
25	356056.2559	2244976.4879
26	356054.3838	2245044.6100
27	356052.5470	2245094.6636
28	356074.4382	2245117.7628
29	356096.6946	2245141.6002
30	356275.2603	2245138.9234
31	356359.8714	2245135.1468
32	356500.0097	2245140.2890
33	356601.7382	2245138.5957
34	356604.2407	2245110.0737
35	356608.7696	2245070.9026
36	356614.0504	2245007.3451
37	356614.5491	2244954.2203
38	356666.7100	2244954.4522
39	356737.6865	2244955.4787
40	356780.5057	2244956.4566
41	357873.5599	2243757.5737
42	357673.0487	2243600.4960
43	357437.2711	2243537.5034
44	357157.5327	2243462.6889
45	356799.8516	2243362.0942
46	356443.3069	2243362.0945
47	356443.3046	2243429.2907
48	356503.3312	2243429.2924
49	356575.6510	2243479.6410
50	356634.1833	2243479.6410
51	356634.1833	2243565.4233
52	356876.8049	2243565.4233
53	357103.6947	2243583.2087

Vértice	X	Y
54	357296.7291	2243620.8867
55	357296.7291	2243711.8019
56	357259.6947	2243711.8019
57	357203.1122	2243772.3846
58	357181.2572	2243913.6198
59	357181.2572	2244014.8534
60	357213.6947	2244014.8534
61	357213.6947	2244074.9358
62	357001.1072	2244043.2303
63	356904.5454	2244043.2303
64	356904.5454	2244148.4006
65	356871.6493	2244188.5753
66	356858.9800	2244270.1974
67	356835.3036	2244379.0102
68	356801.1445	2244465.7488
69	356761.3022	2244490.3935
70	356724.4870	2244505.3957
71	356698.3361	2244566.3066
72	356686.9325	2244592.8680
73	356680.8194	2244607.9514
74	356676.5323	2244614.5797
75	356671.8810	2244651.3450
76	356667.5192	2244687.3669
77	356662.2517	2244744.7963
78	356659.6589	2244773.0644
79	356662.0916	2244905.9574
80	356653.3125	2244933.2387
81	356160.4475	2244933.2387
82	356160.4442	2244712.8144
83	356150.9177	2244706.9257
84	356137.1501	2244701.3141
85	356119.1517	2244692.4292
86	356101.5620	2244686.8169

CONSULTA PÚBLICA

Vértice	X	Y
87	356080.5654	2244680.8050
88	356058.4700	2244672.5482
89	355876.1007	2244672.9658
90	355876.8449	2244724.7529
91	355601.3766	2244718.5592
92	355600.8823	2244820.4041
93	355530.2891	2244821.0439
94	355409.7077	2244820.6144
95	355407.9915	2244740.5408
96	355328.4490	2244741.1062
97	355341.4180	2244639.6447
98	355319.9199	2244636.4239
99	355306.6587	2244743.3414
100	355291.9681	2244742.4981
101	355285.7660	2244817.1499
102	355129.8362	2244814.3420
103	355111.7019	2244847.5365
104	355082.8895	2244939.3307
105	355095.3581	2244910.0566
106	355115.0362	2244847.7357
107	355111.7019	2244847.5365
108	355123.2120	2244814.2227
109	355129.8362	2244814.3420
110	355128.6998	2244805.1004
111	355145.0775	2244751.6555
112	355150.0549	2244725.9496
113	355123.2120	2244814.2227
114	355129.8362	2244814.3420
115	355123.2120	2244814.2227
116	355129.9341	2244815.1382
117	355129.8362	2244814.3420

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser porteada por la línea de transmisión eléctrica de 115 kV hasta conectar con la Subestación de Maniobras. La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", no se contemplará en su sumatoria de superficies la subestación de maniobras.

Se realizará el aprovechamiento de la radiación solar en una superficie de 122.1659 ha (zona de paneles y otros componentes). Dentro de esta superficie se contempla que la transmisión de la Subestación elevadora hacia la subestación de maniobras del proyecto "Parque Solar El Coroneo" se realice a través de una Línea de Interconexión de longitud aproximada de 130 m y derecho de vía de 21 m, requerirá de 2 apoyos intermedios, de los cuales, su ubicación se precisará después de la ingeniería de detalle. Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el predio. El **área total de proyecto** corresponde a **122.1659 ha**, mientras que el área libre del predio arrendado respecto al proyecto corresponde a 441.4141 ha.

II.1.4.1 Superficie de afectación con respecto a la cobertura vegetal

El área del proyecto de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010), presenta un tipo de vegetación y un uso de suelo, los cuales son: Pastizal Inducido y Agricultura de temporal anual. Sin embargo, en el campo se observaron 2 tipos de vegetación y un uso de suelo, es decir, Vegetación secundaria de Bosque de *Quercus*, Pastizal inducido y el uso de suelo Agricultura de temporal Anual.

CONSULTA PÚBLICA

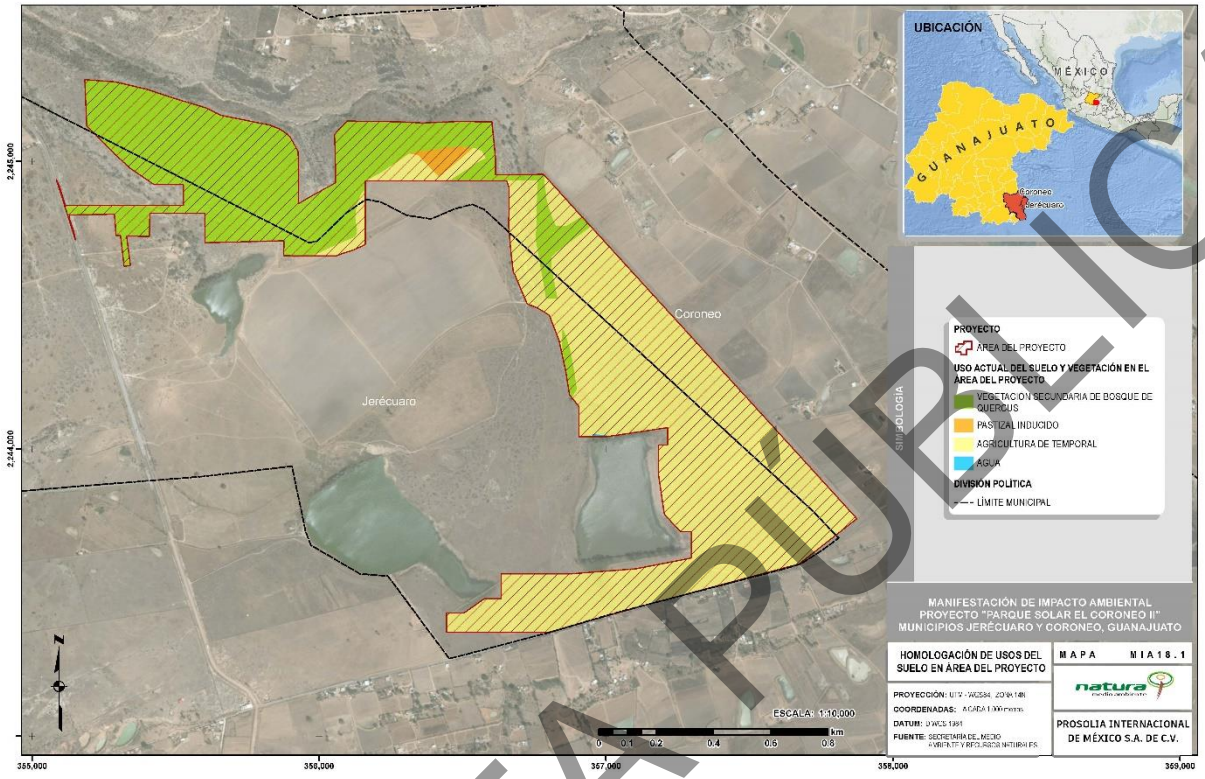


Figura II-4. Tipos de vegetación en el área del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

Cabe resaltar que el uso de suelo actual en donde se implementará el proyecto se compone en su mayoría de agricultura de temporal anual (76.7513 ha), Pastizal inducido (1.0563 ha), Agua (0.0397 ha) y la vegetación secundaria de Bosque de *Quercus* solo representa el 36.28% (44.3185 ha). Cabe destacar que de las 44.3185 ha de Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus* existentes, 44.1267 ha serán sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se tramitará el respectivo Estudio Técnico Justificativo por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

A continuación, se muestran los usos de suelo y vegetación presentes en el Área del proyecto:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-3. Tipos de afectación por uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto.

TIPO DE VEGETACIÓN	ÁREA (ha)	PORCENTAJE DE SUPERFICIE (%)
Agricultura de temporal anual	76.7513	62.83
Vegetación secundaria de Bosque de Quercus	44.3185	36.28
Pastizal Inducido	1.0563	0.86
Agua	0.0397	0.03
TOTAL	122.1659	100

Dentro del Sistema Ambiental Regional se presentan 3 tipos de vegetación y 2 tipos de uso de suelo. La mayor parte del SAR está representada por el Uso de suelo Agricultura de temporal Anual, seguido del tipo de vegetación Pastizal Inducido y Bosque de Quercus. Por otro lado, el área del proyecto se encuentra constituida principalmente por el uso de suelo Agricultura de temporal anual, Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus* y en menor medida, Pastizal inducido.

CONSULTA PÚBLICA

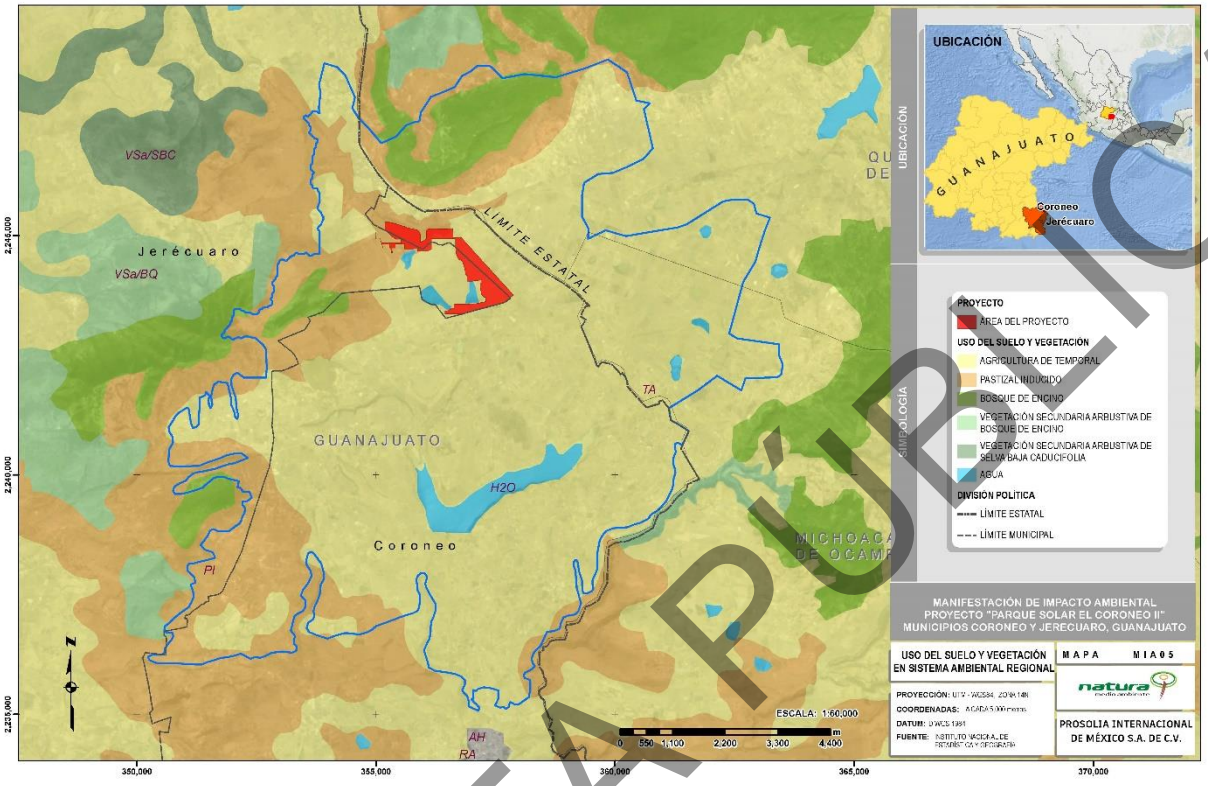


Figura II-5. Tipos de Vegetación y Usos de Suelo en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (INEGI, 2010).

II.1.5 Inversión requerida

La estimación de los montos de inversión requerida se divide en dos rubros: la inversión de la obra constructiva del proyecto (por cada uno de los componentes que la conforman) y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que han sido consideradas para la instalación del proyecto "Parque Solar El Coroneo II". La inversión total estimada del proyecto corresponde a 44,251,200.00 millones de dólares americanos (886,794,048.00 MXN), inversión que es completamente privada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-4. Costos derivados de la construcción del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

Etapa	Descripción	Precio Total USD	Precio total MXN
1	Planta fotovoltaica	33,426,020.59	669,857,452.62
2	Edificio de Operación y Mantenimiento/Control	2,093,779.94	41,959,350.00
3	Subestación elevadora	3,178,478.40	63,696,707.14
4	Interconexión y refuerzos	3,474,761.07	69,634,211.84
5	Implementación Medidas Ambientales	2,078,160.00	41,646,326.40
TOTAL		44,251,200.00	886,794,048.00
*** Conversión al 02/Diciembre/2020, valor del dólar 20.04 MXN**			

II.2 Características particulares del proyecto

La empresa PROSOLIA INTERNACIONAL DE MÉXICO S.A DE C.V. promueve el proyecto "Parque Solar El Coroneo II", el cual se establecerá en una parte de los Municipios de Jerécuaro y El Coroneo, estado de Guanajuato. El objetivo esencial del proyecto es el aprovechamiento de la energía solar para transformarla en energía eléctrica fotovoltaica a través de los paneles solares. La energía será porteada a la red de CFE.

El predio arrendado donde se ubicará el proyecto tiene una superficie de 563.58 ha de las cuales sólo serán utilizadas 122.1659 ha, en donde se integrará el área de paneles y otros componentes del proyecto. El diseño de la Central fotovoltaica se generó a partir de un análisis de potencialidad del recurso solar, en el cual se obtuvieron datos de dicho recurso que son de utilidad para la viabilidad del proyecto.

Las coordenadas de ubicación del proyecto y de sus componentes se encuentran de forma digital en el **ANEXO C02_COORDENADAS DE COMPONENTES DEL PROYECTO**.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1 Componentes del proyecto

II.2.1.1 Módulos fotovoltaicos

II.2.1.1.1 Paneles fotovoltaicos

Los paneles o módulos fotovoltaicos estarán formados por un conjunto de celdas dispuestas geométricamente, conectadas en serie o paralelo, unas con otras que producirán electricidad a partir de la luz que incidirá sobre ellos (energía solar). La estructura de los módulos se muestra en la Figura II-6.

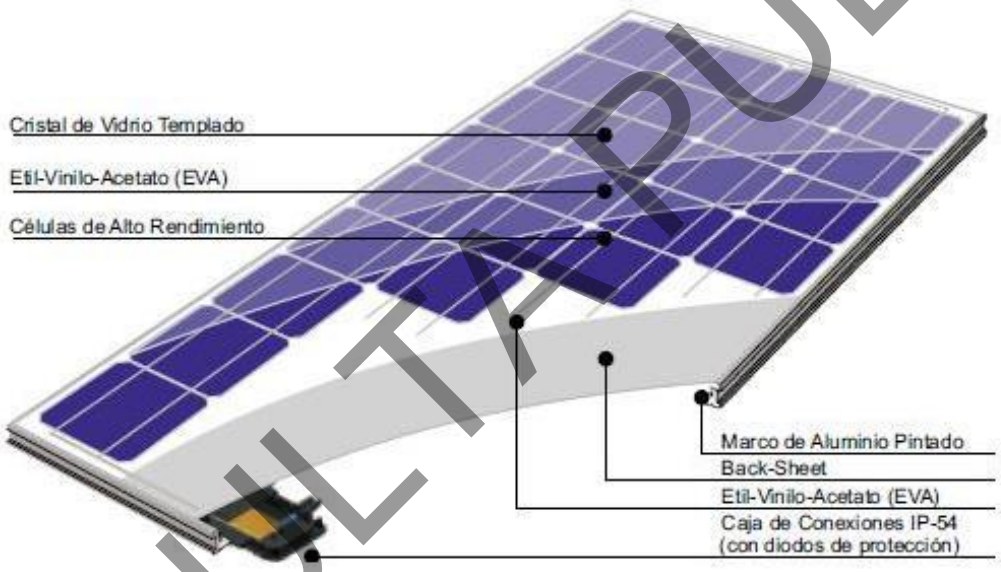


Figura II-6. Componentes de un Módulo fotovoltaico.

El módulo a emplear es el modelo TSM-DEG17MC-20(II) de la marca TRINA SOLAR o similar de 445 Wp, con las siguientes características principales:

- Compuesto por 144 (6x24) células Monocristalinas.
- Potencia máxima 445 Wp.
- Máximo voltaje de sistema 1.500 Vcc
- Corriente de cortocircuito 11,32 A.
- Tensión en circuito abierto 49,3 V.

CONSULTA PÚBLICA

- Tensión en punto Pmax 41,4 V.
- Corriente en punto Pmax 10,75 A.
- Tipo de terminal de salida Caja de conexión.
- Cable 1.200 mm.
- Conectores MC4.
- Medidas: 2.111 x 1.046 x 35 mm (largo x ancho x grosor).
- Peso 28.5 kg.

Los conductores de interconexión entre módulos fotovoltaicos serán de sección no inferior a 4 mm^2 de cobre flexible con aislamiento de 1.500 Vcc especial para intemperie. Los modelos Trina Solar de 445 watts proporcionan altos niveles de eficiencia hasta el 20.2% a través de las células Monocristalinas con alta transmisión y vidrio anti-reflejante. Estos módulos solares de 445 watts tienen una tolerancia de potencia positiva de -0W a + 5W que asegura módulos para ser entregados potencia superior al clasificado, mejorando el rendimiento del sistema mediante la reducción de la pérdida de módulo por falta de coincidencia. Los marcos de aluminio de los módulos son robustos y resistentes a la corrosión, son probados para soportar las cargas de viento de 50 psf y cargas de nieve de 113 libras por pie cuadrado. Los Módulos solares Trina se fabrican en una planta de fabricación con certificación ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad y probados independientemente para asegurar la conformidad con la certificación y las normas regulatorias. Aparte de las células y los circuitos eléctricos que los unen, los módulos están formados por:

- Marco de aluminio, cuya función es proporcionarle cierta rigidez mecánica.
- Junta, protección frente a agentes atmosféricos (humedad, salinidad, etc.).
- Vidrio solar, normalmente templado.
- Encapsulado POE/EVA , que le da protección frente a la humedad.
- Aislamiento eléctrico y sello contra humedad tipo TEDLAR.

El módulo está caracterizado por las curvas de rendimiento, las cuales, en función de la intensidad y la tensión de los mismos, se identifica el punto de máxima potencia, según condiciones estándares de funcionamiento, 1000 W/m2 y 25 °C. Los módulos están

CONSULTA PÚBLICA

preparados para soportar temperaturas extremas, propias de zonas como el desierto mexicano.

II.2.1.1.2 Caja de conexiones

Es el circuito de conexión donde se agrupará la circuitería eléctrica que conectará las células solares dentro del panel fotovoltaico, para dar la salida a la corriente generada y poder conectarlos en serie con otros módulos formando las series.

Suelen tener entre cuatro y seis circuitos, la mitad del polo positivo y la otra mitad del negativo, los cuales se agrupan en paralelo, dando salida a un circuito en corriente continua.



Figura II-7. Caja de conexiones de un Módulo Fotovoltaico.

La caja de conexiones asegurará el aislamiento frente a la humedad, al agua y al polvo que producen una progresiva degradación en los circuitos.

II.2.1.1.3 Serie (Strings)

La conexión en serie de un grupo determinado de módulos o paneles, se denomina serie o "Strings". Estas ramas se conectarán a las cajas de conexiones. El cableado empleado para dichas conexiones estará dimensionado para producir la menor caída de tensión y será de

CONSULTA PÚBLICA

sección entre (4 y 10 mm) de clase II, que involucra un doble aislamiento para prevenir los casos en que se produzca un primer defecto.

El cálculo del número de módulos que se conectan en serie estará determinado por el rango de tensiones de funcionamiento en máxima potencia del inversor, por lo tanto, al conectar en serie los módulos, se irán sumando las tensiones de estos, hasta entrar dentro de los rangos adecuados.

Para el cálculo del número de módulos de las series, se tendrán en cuenta las tensiones de los módulos en el punto de máxima potencia (Vpmm) y se tendrán que aplicar los factores de corrección por temperatura. Por tanto, se harán tres comprobaciones en el cálculo de las series:

- Comprobaciones con las condiciones nocturnas.
- Comprobaciones para Tª de módulo de -1,5 °C.
- Comprobaciones para Tª de módulos de 65 °C.

II.2.1.1.4 Conectores

Son los elementos que permitirán la conexión de unos módulos fotovoltaicos con otros, permitiendo la formación de las series. Los conectores son un elemento muy importante en la planta, ya que de su correcto funcionamiento depende parte de la eficiencia de la planta. Los conectores deberán de ser de material de clase II (doble aislamiento). Los conectores deberán estar perfectamente cerrados, no dejando resquicios que den lugar a la entrada de polvo y humedad en su interior, para evitar la degradación de los mismos, arcos eléctricos y que quemen el conector dando lugar a cortocircuitos.

II.2.1.1.5 Estructura de soporte de los paneles

Los paneles fotovoltaicos se colocan sobre estructuras fijas o seguidores que constituyen el soporte de los mismos. Dichos seguidores se cimientan hincados al terreno sobre apoyos generalmente anclados al terreno. En el presente proyecto, los módulos fotovoltaicos se situarán sobre seguidores a un eje, cada tracker o seguidor (en total 1536 trackers) estará compuesto de 87 paneles en horizontal lo que corresponde a 3 strings o cadenas completas,

CONSULTA PÚBLICA

estos seguidores se agruparán en Subcampos de 16 704 paneles, con strings de 29 módulos hace que cada subcampo contenga 576 strings completos.

El proyecto contemplará la instalación de 8 Subcampos. En éstos se instalarán los 1536 trackers (seguidores) en donde se fijarán mediante 8 postes hincados, se necesitarán fijar al terreno 12,288 postes. Dado que cada poste ocupará una superficie de 0.2 x 0.1 m tenemos una ocupación de los postes de 245.76 m^2 (0.0245 ha). Profundidad de cimentación de 1.6 m.

El material utilizado para los seguidores será de acero galvanizado o similar por lo que las estructuras de soporte estarán protegidas contra la corrosión.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Cabe señalar que el sistema de hincado es un sistema de anclaje en el cual no se usará ninguna sustancia como cemento que tenga un impacto directo en el suelo; además se realizará una labor de mantenimiento en la vegetación, dejando el resto de suelo con pastos y otra vegetación que pudiera desarrollarse en el sitio del proyecto.

Tabla II-5. Datos de la instalación

Potencia Nominal de instalación	48,800 kW
Potencia Pico de instalación	59, 466 kW
Casetas de Inversores y Transformadores	8 x 6 MW 288 Inversores de 185kW 8 transformadores de 6,000 kVA
Configuración de cada agrupación de 6 MW	29 paneles, 445Wp por cadena 16 cadenas por Inversor 36 inversores por agrupación
Configuración tracker	12 m entre filas 7.94 de pasillo

El área de los paneles solares se calculó midiendo la superficie de ocupación de cada seguidor o tracker. El área de los paneles solares es de 28.0059 ha, mientras que dentro de

CONSULTA PÚBLICA

esta área, los postes de los soportes de los paneles ocuparán un área de 0.0245 ha. Debido a que las coordenadas del área dentro del cual se encuentran los módulos fotovoltaicos son muy numerosas (292,062 coordenadas), las coordenadas se presentan en el archivo digital **ANEXO C02_COORDENADAS DE COMPONENTES DEL PROYECTO, HOJA PANELES**.

II.2.1.2 Trincheras o zanjas para cableado

Las trincheras para el cableado se dividen en dos tipos principales: las trincheras para el cableado de baja tensión y las trincheras para el cableado de media tensión. La superficie que ocupará el componente de las trincheras es de 0.8159 ha. La ubicación de las trincheras se específica en la Tabla II-6.

Tabla II-6. Coordenadas del área de ubicación de trincheras del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14):

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	356618.2242	2244943.3967	17	355306.5211	2244833.2219
2	356348.5206	2244943.3967	18	355305.9500	2244832.8220
3	356332.5206	2244943.3967	19	355305.4569	2244832.3289
4	356120.3231	2244943.3967	20	355305.0570	2244831.7578
5	356119.3622	2244943.3193	21	355304.7623	2244831.1259
6	356118.4261	2244943.0890	22	355304.5819	2244830.4524
7	356117.5390	2244942.7117	23	355304.5211	2244829.7578
8	355910.8549	2244834.4429	24	355304.5211	2244807.7578
9	355909.9677	2244834.0656	25	355302.5211	2244807.7578
10	355909.0316	2244833.8352	26	355302.5211	2244831.7578
11	355908.0707	2244833.7578	27	355302.5819	2244832.4524
12	355829.9626	2244833.7578	28	355302.7623	2244833.1259
13	355528.9542	2244833.7578	29	355303.0570	2244833.7578
14	355308.5211	2244833.7578	30	355303.4569	2244834.3289
15	355307.8265	2244833.6970	31	355303.9500	2244834.8220
16	355307.1530	2244833.5166	32	355304.5211	2244835.2219

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
33	355305.1530	2244835.5166
34	355305.8265	2244835.6970
35	355306.5211	2244835.7578
36	355534.6232	2244835.7578
37	355535.9167	2244835.7578
38	355536.6113	2244835.8186
39	355537.2848	2244835.9990
40	355537.9167	2244836.2937
41	355538.4879	2244836.6936
42	355538.9809	2244837.1866
43	355539.3808	2244837.7578
44	355539.6755	2244838.3897
45	355539.8560	2244839.0632
46	355539.9167	2244839.7578
47	355539.9167	2244950.4272
48	355541.9167	2244950.4285
49	355541.9167	2244839.7578
50	355541.9775	2244839.0632
51	355542.1580	2244838.3897
52	355542.4526	2244837.7578
53	355542.8526	2244837.1866
54	355543.3456	2244836.6936
55	355543.9167	2244836.2937
56	355544.5487	2244835.9990
57	355545.2221	2244835.8186
58	355545.9167	2244835.7578
59	355813.9626	2244835.7578
60	355814.6572	2244835.8186
61	355815.3307	2244835.9990
62	355815.9626	2244836.2937
63	355816.5338	2244836.6936
64	355817.0268	2244837.1866
65	355817.4267	2244837.7578
66	355817.7214	2244838.3897

VÉRTICE	X	Y
67	355817.9019	2244839.0632
68	355817.9626	2244839.7578
69	355817.9626	2244843.8696
70	355817.9626	2244888.4093
71	355819.9626	2244888.4102
72	355819.9626	2244839.7578
73	355820.0234	2244839.0632
74	355820.2039	2244838.3897
75	355820.4985	2244837.7578
76	355820.8984	2244837.1866
77	355821.3915	2244836.6936
78	355821.9626	2244836.2937
79	355822.5945	2244835.9990
80	355823.2680	2244835.8186
81	355823.9626	2244835.7578
82	355908.0707	2244835.7578
83	355908.7113	2244835.8094
84	355909.3354	2244835.9630
85	355909.9268	2244836.2145
86	356116.6109	2244944.4833
87	356117.7937	2244944.9864
88	356119.0419	2244945.2935
89	356120.3231	2244945.3967
90	356332.5206	2244945.3967
91	356333.2152	2244945.4575
92	356333.8887	2244945.6380
93	356334.5206	2244945.9326
94	356335.0917	2244946.3326
95	356335.5847	2244946.8256
96	356335.9847	2244947.3967
97	356336.2793	2244948.0287
98	356336.4598	2244948.7021
99	356336.5206	2244949.3967
100	356336.5206	2244966.0814

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
101	356338.5206	2244966.0814
102	356338.5206	2244949.3967
103	356338.5813	2244948.7021
104	356338.7618	2244948.0287
105	356339.0565	2244947.3967
106	356339.4564	2244946.8256
107	356339.9494	2244946.3326
108	356340.5206	2244945.9326
109	356341.1525	2244945.6380
110	356341.8260	2244945.4575
111	356342.5206	2244945.3967
112	356618.2242	2244945.3967
113	356777.7342	2244945.3967
114	356778.7219	2244945.3149
115	356779.6827	2244945.0715
116	356780.5903	2244944.6734
117	356781.4200	2244944.1312
118	356782.1491	2244943.4599
119	356802.8899	2244920.9238
120	356995.1229	2244712.0518
121	356995.4919	2244711.5856
122	356995.7877	2244711.0698
123	356996.0038	2244710.5159
124	356996.1354	2244709.9360
125	356996.1796	2244709.3430
126	356996.1796	2244344.4849
127	356996.2708	2244343.4430
128	356996.5415	2244342.4328
129	356996.9835	2244341.4849
130	356997.5834	2244340.6281
131	356998.3229	2244339.8886
132	356999.1796	2244339.2887
133	357000.1275	2244338.8467
134	357001.1378	2244338.5760

VÉRTICE	X	Y
135	357002.1796	2244338.4849
136	357078.7068	2244338.4849
137	357321.2653	2244338.4849
138	357322.2586	2244338.4021
139	357323.2244	2244338.1560
140	357324.1362	2244337.7534
141	357324.9688	2244337.2055
142	357325.6992	2244336.5272
143	357469.1866	2244179.1432
144	357469.7337	2244178.4460
145	357470.1721	2244177.6757
146	357470.4923	2244176.8493
147	357470.6872	2244175.9847
148	357470.7527	2244175.1009
149	357470.7527	2243916.6199
150	357470.7527	2243900.6199
151	357470.7527	2243672.6948
152	357470.7527	2243568.3787
153	357470.5879	2243566.3970
154	357470.0982	2243564.4697
155	357469.2969	2243562.6498
156	357468.2060	2243560.9872
157	357466.8556	2243559.5275
158	357465.2827	2243558.3109
159	357463.5304	2243557.3708
160	357461.6470	2243556.7329
161	357178.0348	2243486.2467
162	357075.8103	2243459.1876
163	357027.4281	2243446.1622
164	357025.3665	2243445.7502
165	357023.2687	2243445.6121
166	356984.5644	2243445.6121
167	356947.8730	2243445.6121
168	356947.8730	2243447.6121

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
169	356984.5644	2243447.6121
170	357023.2687	2243447.6121
171	357025.1043	2243447.7330
172	357026.9081	2243448.0934
173	357075.2945	2243461.1199
174	357177.5376	2243488.1840
175	357461.1646	2243558.6739
176	357462.7341	2243559.2054
177	357464.1944	2243559.9889
178	357465.5051	2243561.0027
179	357466.6305	2243562.2191
180	357467.5395	2243563.6046
181	357468.2073	2243565.1212
182	357468.6154	2243566.7273
183	357468.7527	2243568.3787
184	357468.7527	2243672.6948
185	357468.7527	2243900.6199
186	357468.7527	2243916.6199
187	357468.7527	2244175.1009
188	357468.7090	2244175.6901
189	357468.5791	2244176.2665
190	357468.3656	2244176.8174
191	357468.0733	2244177.3309
192	357467.7086	2244177.7958
193	357324.2212	2244335.1798
194	357323.7343	2244335.6319
195	357323.1792	2244335.9972
196	357322.5714	2244336.2656
197	357321.9275	2244336.4297
198	357321.2653	2244336.4849
199	357088.7068	2244336.4849
200	357088.0122	2244336.4241
201	357087.3387	2244336.2436
202	357086.7068	2244335.9490

VÉRTICE	X	Y
203	357086.1356	2244335.5490
204	357085.6426	2244335.0560
205	357085.2427	2244334.4849
206	357084.9480	2244333.8530
207	357084.7676	2244333.1795
208	357084.7068	2244332.4849
209	357084.7068	2244173.3234
210	357082.7068	2244173.3234
211	357082.7068	2244332.4849
212	357082.6460	2244333.1795
213	357082.4656	2244333.8530
214	357082.1709	2244334.4849
215	357081.7710	2244335.0560
216	357081.2779	2244335.5490
217	357080.7068	2244335.9490
218	357080.0749	2244336.2436
219	357079.4014	2244336.4241
220	357078.7068	2244336.4849
221	357002.1796	2244336.4849
222	357000.7905	2244336.6064
223	356999.4435	2244336.9673
224	356998.1796	2244337.5567
225	356997.0373	2244338.3565
226	356996.0513	2244339.3426
227	356995.2514	2244340.4849
228	356994.6621	2244341.7487
229	356994.3012	2244343.0957
230	356994.1796	2244344.4849
231	356994.1796	2244708.5628
232	356994.1354	2244709.1557
233	356994.0038	2244709.7356
234	356993.7877	2244710.2895
235	356993.4919	2244710.8053
236	356993.1229	2244711.2716

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
237	356801.4183	2244919.5694
238	356780.6774	2244942.1055
239	356780.1914	2244942.5531
240	356779.6383	2244942.9145
241	356779.0332	2244943.1799
242	356778.3927	2244943.3422
243	356777.7342	2244943.3967
244	356618.2242	2244943.3967

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1.2.1 Trincheras para cableado de baja tensión

En estas trincheras se instalará de forma "bajo tubo" el cable solar, desde los strings hasta el inversor (corriente continua). Así mismo, se instalará el cable desde los inversores hasta los centros de transformación, directamente enterrado (corriente alterna).

Las dimensiones pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.50 x 0.55 m (ancho x profundo), hasta 0.80 x 0.80 m.

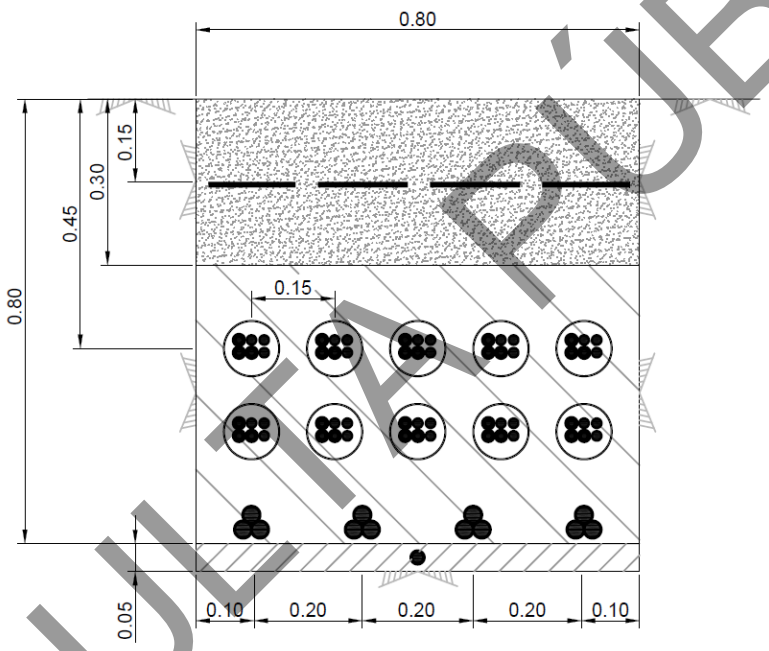


Figura II-8. Figura de Zanja Tipo con Cable DC (bajo tubo) y Cable AC (directamente enterrado)

II.2.1.2.2 Trincheras o zanjas para cableado de la red de media tensión

En las zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica)

Las dimensiones pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m. (ancho x profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

CONSULTA PÚBLICA

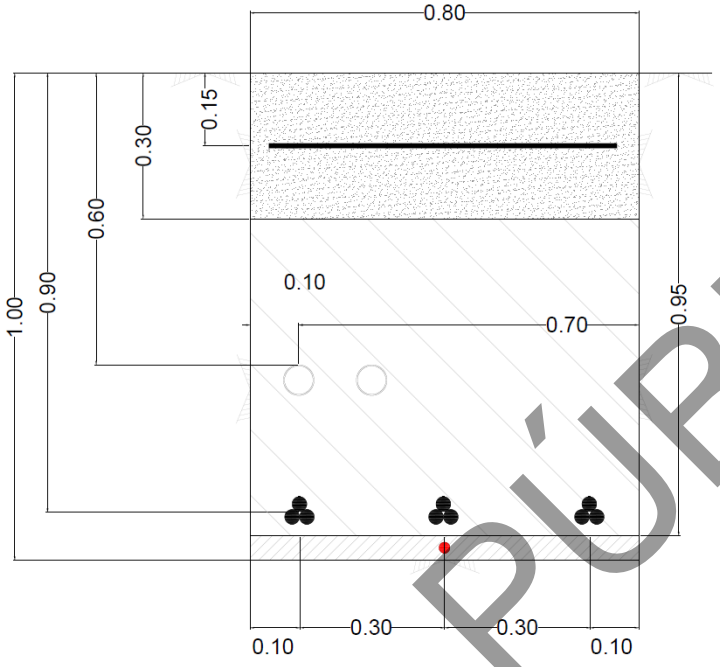


Figura II-9. Figura de Zanja para el cableado de media tensión.

II.2.1.2.3 Transición aérea subterránea para el sistema colector de media tensión

Una transición se define como un conjunto de equipos, herrajes y estructuras eléctricas que en su conjunto sirven para pasar de una línea aérea a una subterránea y viceversa como se muestra en la Figura II-10.

CONSULTA PÚBLICA

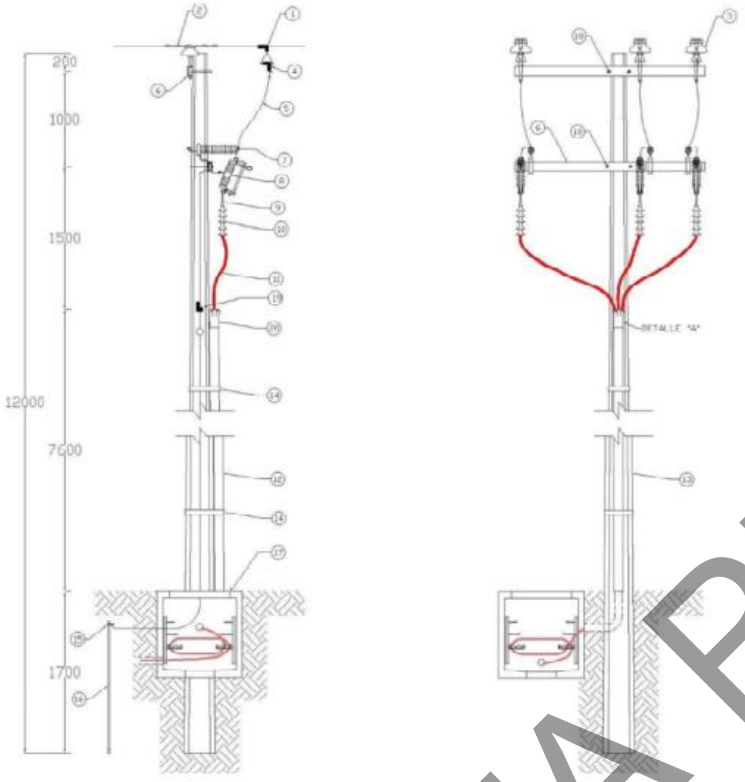


Figura II-10. Esquema de la transición aérea subterránea a implementar en el proyecto.

La ubicación de la transición aérea subterránea para el sistema colector de media tensión se específica en la Tabla II-7. La ubicación de la transición a implementar en el proyecto se muestra en la

CONSULTA PÚBLICA

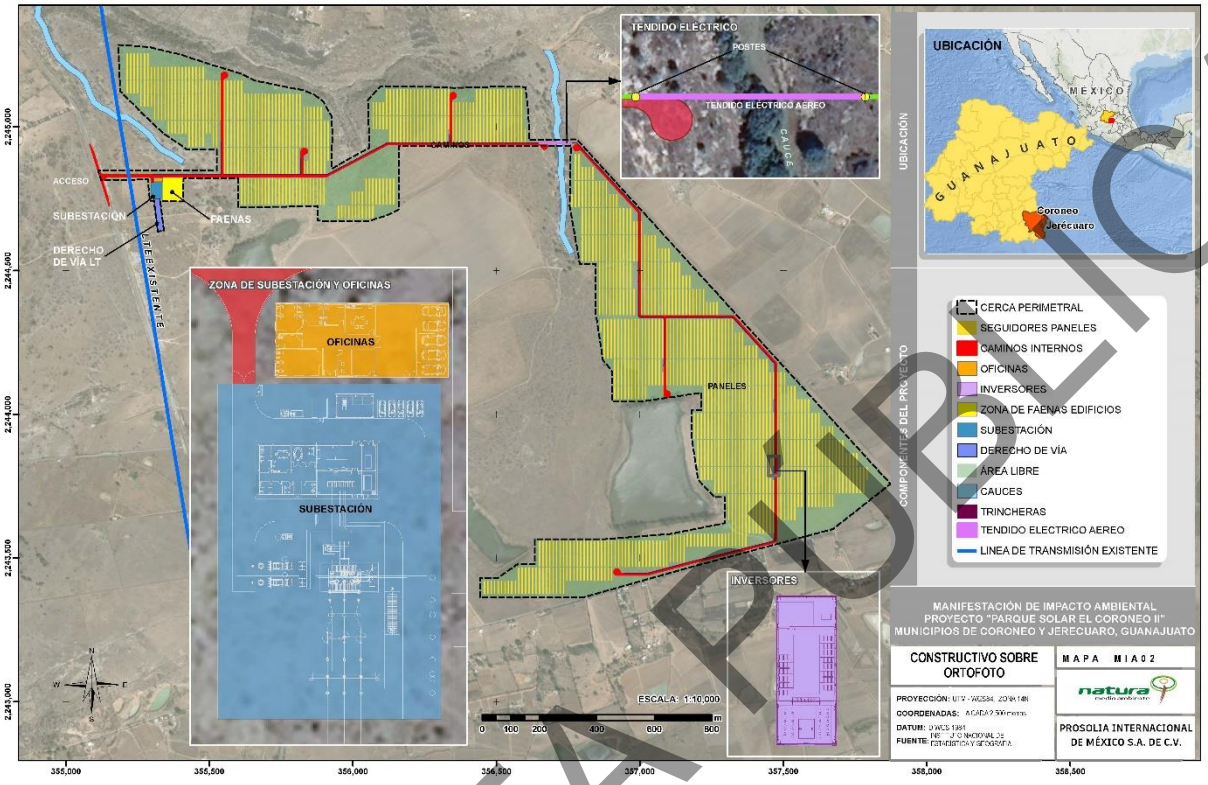


Figura II-11.

Tabla II-7. Coordenadas del área de ubicación de la transición aérea subterránea del Proyecto "Parque Solar Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	356649.6961	2244943.3966
2	356649.7436	2244945.3966
3	356758.5952	2244945.3967
4	356758.5481	2244943.3967
5	356649.6961	2244943.3966

CONSULTA PÚBLICA

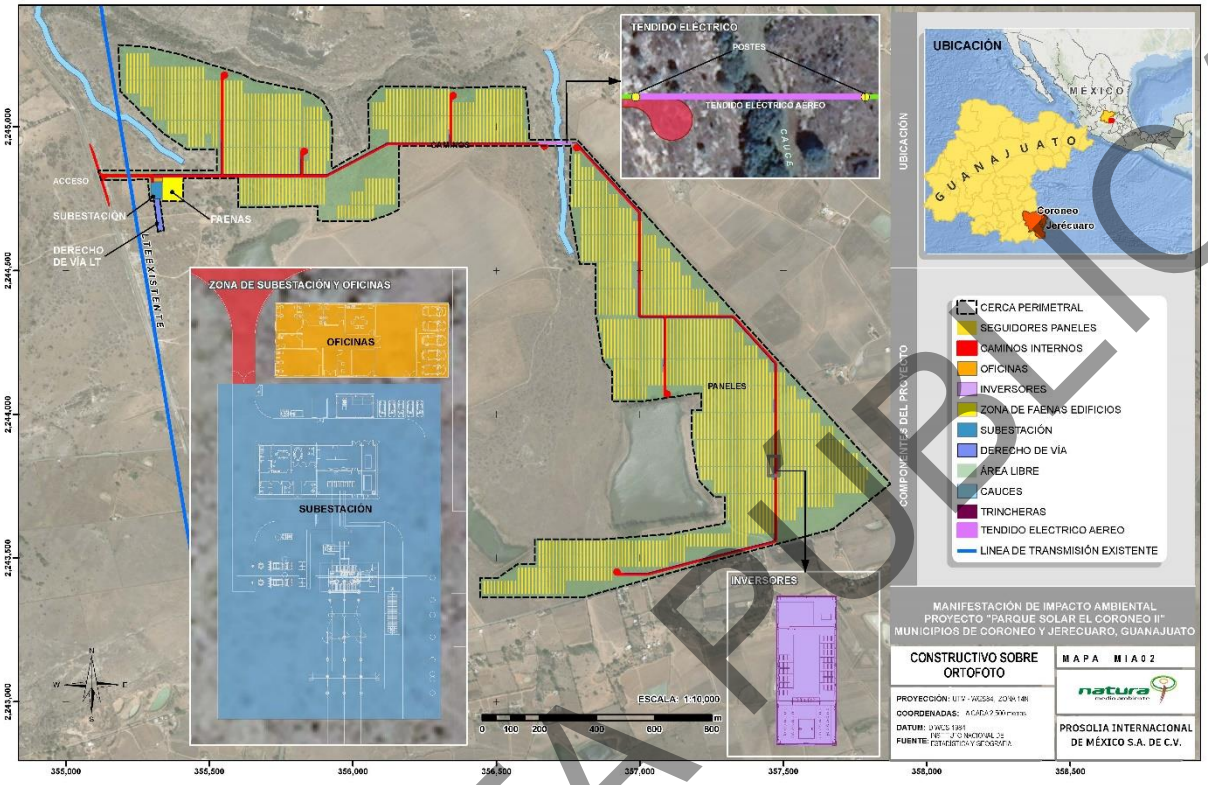


Figura II-11. Mapa temático en donde se indica la ubicación de la transición aérea subterránea a implementar en el proyecto.

Para realizar la transición, se parte de un poste de 12-750, o una torrecilla metálica armada AT-D12/04, ambos con 12 metros de altura (lo que variará es su resistencia a la tensión mecánica), en el cual se coloca una estructura con herrajes: cruceta, tirante, abrazaderas y accesorios para alojar los cortacircuitos, apartarrayos, y derivar la transición. Es importante señalar los accesorios que se requieren para la elaboración de la transición como:

- **TERMINAL TERMOCONTRÁCTIL 25 kV, USO EXTERIOR.**

Se utiliza para controlar los esfuerzos eléctricos producidos por el campo magnético que se presenta sobre el aislamiento del cable al retirarse la pantalla semiconductora. Las campanas premoldeadas tienen una alta resistencia a la radiación solar y no permiten el

CONSULTA PÚBLICA

escurrimiento del agua sobre el conductor, las terminales tipo exterior se manejan en 15, 25 y 35 kV, y de calibres de 1/0 a 500 KCM como se muestra en la Figura II-12 .



Figura II-12. Terminal termo contráctil, uso exterior

- **SELLO PARA TRANSICIONES**

Sello termo contráctil o contráctil en frío para transiciones, diseñada para asegurar el aislante y el sellado del conductor con armadura o cables con cubierta, evitando la entrada de agua y polvo al interior de los ductos en las transiciones tanto de baja como de media tensión, proporcionando además soporte mecánico para los cables. Usualmente se utiliza un sello termo contráctil de 3" ya que es el diámetro estándar de la tubería para la transición. Sin embargo, se pueden manejar diferentes medidas desde 2" hasta 4" y con salidas para los conductores con un rango desde 1/0 AWG a 500 KCM como se muestra en la Figura II-13.

CONSULTA PÚBLICA



Figura II-13. Sello termo contráctil y sello contráctil en frío de 3".

- **HERRAJES PARA TRANSICIÓN**

Para la sujeción y correcta instalación de una transición, se utilizan diferentes tipos de herrajes, tales como abrazaderas, crucetas, clemas y tornillería que se instalarán de tal manera que la estructura pueda recibir la tensión mecánica de los cables así como los aisladores eléctricos (Figura II-14).

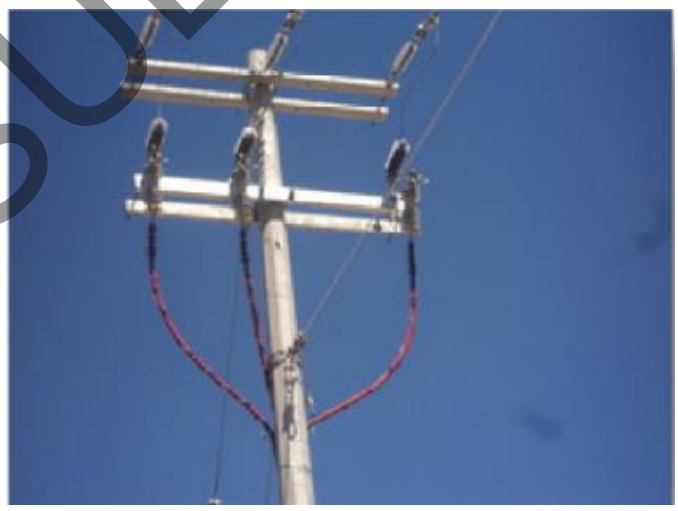


Figura II-14. Ejemplo de transición área subterránea con el conjunto de herrajes instalados.

CONSULTA PÚBLICA

- **AISLADORES**

Por último, un dispositivo básico en este tipo de instalaciones son los aisladores eléctricos, los cuales permiten que la estructura de soporte de la transición se mantenga aislada de la tensión eléctrica que transportan los cables eléctricos. Es importante resaltar que los aisladores se instalan tanto en la estructura, como en los cortacircuitos eléctricos como se muestra en la Figura II-15.

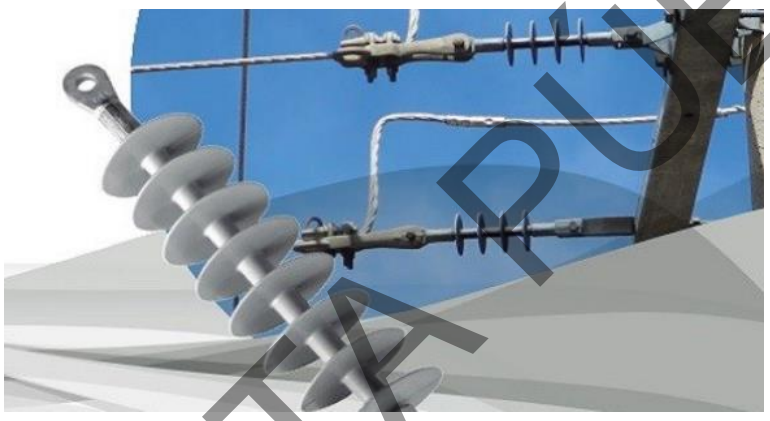


Figura II-15. Aislador tipo ASUS para instalaciones eléctricas.

II.2.1.3 Cabinas de inversores y transformadores

La superficie total ocupada por las cabinas de inversores y transformadores será de 0.0117 ha. Cada Container tiene unas dimensiones de 6.02 x 2.46 x 2.438 (20´HC container), con un peso de <22 ton La ubicación de las cabinas se especifica en la Tabla II-8.

Tabla II-8. Coordenadas del área de ubicación de Cabinas de inversores y transformadores del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14):

NUM. DE INVERSOR	VÉRTICE	X	Y
INVERSOR 1	1	355541.3566	2244950.4286
INVERSOR 1	2	355538.9369	2244950.4270
INVERSOR 1	3	355538.9329	2244956.4913
INVERSOR 1	4	355541.3526	2244956.4929

CONSULTA PUBLICA

NUM. DE INVERSOR	VÉRTICE	X	Y
INVERSOR 1	5	355541.3566	2244950.4286
INVERSOR 2	1	355819.4025	2244888.4102
INVERSOR 2	2	355816.9828	2244888.4086
INVERSOR 2	3	355816.9788	2244894.4729
INVERSOR 2	4	355819.3984	2244894.4745
INVERSOR 2	5	355819.4025	2244888.4102
INVERSOR 3	1	356337.9604	2244966.0975
INVERSOR 3	2	356335.5408	2244966.0959
INVERSOR 3	3	356335.5367	2244972.1602
INVERSOR 3	4	356337.9564	2244972.1618
INVERSOR 3	5	356337.9604	2244966.0975
INVERSOR 4	1	356995.6195	2244459.1557
INVERSOR 4	2	356993.1999	2244459.1540
INVERSOR 4	3	356993.1958	2244465.2183
INVERSOR 4	4	356995.6155	2244465.2200
INVERSOR 4	5	356995.6195	2244459.1557
INVERSOR 5	1	357084.1467	2244167.2457
INVERSOR 5	2	357081.7270	2244167.2440
INVERSOR 5	3	357081.7230	2244173.3083
INVERSOR 5	4	357084.1426	2244173.3100
INVERSOR 5	5	357084.1467	2244167.2457
INVERSOR 6	1	357470.1966	2244027.2907
INVERSOR 6	2	357467.7769	2244027.2890
INVERSOR 6	3	357467.7728	2244033.3533
INVERSOR 6	4	357470.1925	2244033.3550
INVERSOR 6	5	357470.1966	2244027.2907
INVERSOR 7	1	357470.1966	2243802.2321
INVERSOR 7	2	357467.7769	2243802.2305
INVERSOR 7	3	357467.7728	2243808.2948
INVERSOR 7	4	357470.1925	2243808.2965
INVERSOR 7	5	357470.1966	2243802.2321
INVERSOR 8	1	356947.8816	2243446.0515
INVERSOR 8	2	356941.8173	2243446.0475
INVERSOR 8	3	356941.8157	2243448.4671
INVERSOR 8	4	356947.8800	2243448.4712
INVERSOR 8	5	356947.8816	2243446.0515

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1.4 Inversores

El inversor es un dispositivo eléctrico que convierte corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia mediante un puente IGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo sinusoidal, siendo esta la corriente alterna. El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento, de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua. En su interior la llegada es en corriente continua, conectado a un interruptor, el cual es controlado por el inversor. Al detectar fallos de aislamiento mediante sistema de vigilancia de aislamiento a tierra en el circuito de continua, abre el circuito. También lleva asociado un sistema de protección a la salida de alterna el cual abre el circuito en caso de fallos o fluctuaciones en la línea.

El inversor tiene un banco de condensadores el cual permite corregir el factor de potencia y llevarlo siempre a 1, un sistema de monitorización que permite ver las diferentes variables del sistema y un sistema de comunicación para monitorización a distancia. Este tiene ventilación forzada ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente, esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.



Figura II-16. Inversor String

Existen dos tipos de inversores que determinan la configuración de una Planta fotovoltaica:

CONSULTA PÚBLICA

- **Inversores centralizados.**
- **Inversores distribuidos o inversores de tipo Strings**. Que es el modelo elegido para esta planta.

Los inversores strings se instalarán a lo largo de la planta solar, a la intemperie, usando los postes de los trackers como apoyo. Por lo que no es necesario ningún poste adicional o estructura para la instalación de los equipos.

II.2.1.4.1 Transformadores

Los trasformadores, serán instalados en cabinas prefabricadas de hormigón o metálicas denominadas containers; en caso de que se instalen containers, se cumplirían los mismos requisitos que con las casetas de hormigón.

Los locales cumplirán con los requisitos respecto a las características constructivas, prevención de incendios, sistemas solares e instalaciones eléctricas.

Cada container, tiene entrada de cables por la parte inferior del armario, por lo que el local tiene habilitado un zócalo de entradas adecuado. Los locales cumplirán las siguientes propiedades mínimas exigibles:

- Impermeabilidad.
- Facilidad de instalación.
- Equipotencialidad.

En total en el proyecto se instalarán 288 inversores, 36 por container. Cada cabina, independientemente de la tipología, consta de tres partes:

- Recinto
- Losas intermedias
- Techo.

A continuación, las características de los transformadores:

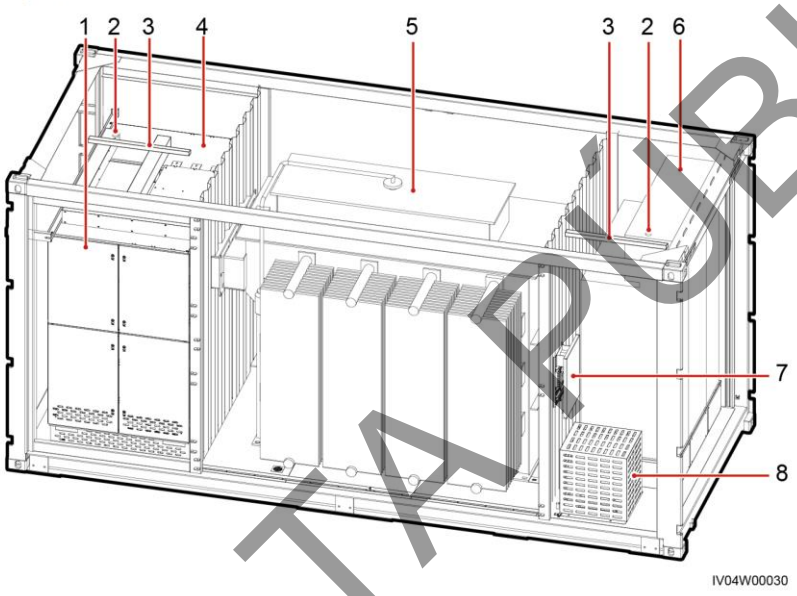
- Tipo Seco.
- Tipo de enfriamiento por Aire.
- Potencia 6.48 MVA.
- Frecuencia 60 Hz.

CONSULTA PÚBLICA

- Voltaje en el lado de alta es de 34.5kV.
- Voltaje en el lado de baja 800V:800V

Interior

Figure 2-9 Interior



(1) Low-voltage cabinet A
(2) Smoke sensor
(3) Light
(4) Low-voltage cabinet B
(5) Transformer
(6) Ring main unit
(7) Power distribution box for the auxiliary transformer
(8) Auxiliary transformer

Figura II-17. Cabinas y reparto de equipos en su interior

II.2.1.5 Caminos internos y de acceso

El Parque Solar contará con caminos interiores y caminos de acceso para facilitar las tareas de operación y mantenimiento. En total, los caminos tendrán una afectación total de 2.4155 ha. Las coordenadas de los caminos internos y de acceso se muestran en la Tabla II-9.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-9. Coordenadas de ubicación de los caminos internos y de acceso del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	356784.7450	2244919.9657
2	356783.2107	2244919.2112
3	356781.5704	2244918.7292
4	356779.8719	2244918.5337
5	356778.1649	2244918.6303
6	356776.4993	2244919.0163
7	356774.9239	2244919.6804
8	356773.4845	2244920.6031
9	356772.2234	2244921.7575
10	356771.1593	2244923.1381
11	356770.3511	2244924.6825
12	356769.8233	2244926.3438
13	356769.5920	2244928.0715
14	356769.6642	2244929.8131
15	356770.0378	2244931.5158
16	356770.7014	2244933.1276
17	356771.6348	2244934.5998
18	356772.8096	2244935.8875
19	356774.1902	2244936.9517
20	356775.7346	2244937.7599
21	356777.3959	2244938.2877
22	356779.1236	2244938.5190
23	356780.8652	2244938.4467
24	356782.5678	2244938.0731
25	356784.1797	2244937.4096
26	356785.6519	2244936.4762
27	356786.9396	2244935.3014
28	356801.4183	2244919.5694
29	356998.5945	2244705.3263
30	356999.1480	2244704.6270
31	356999.5918	2244703.8533
32	356999.9159	2244703.0224

VÉRTICE	X	Y
33	357000.1134	2244702.1526
34	357000.1796	2244701.2632
35	357000.1796	2244348.4849
36	357000.2708	2244347.4430
37	357000.5415	2244346.4328
38	357000.9835	2244345.4849
39	357001.5834	2244344.6281
40	357002.3229	2244343.8886
41	357003.1796	2244343.2887
42	357004.1275	2244342.8467
43	357005.1378	2244342.5760
44	357006.1796	2244342.4849
45	357323.0314	2244342.4849
46	357324.0246	2244342.4021
47	357324.9905	2244342.1560
48	357325.9023	2244341.7534
49	357326.7349	2244341.2055
50	357327.4652	2244340.5272
51	357473.1866	2244180.6929
52	357473.7337	2244179.9957
53	357474.1721	2244179.2254
54	357474.4923	2244178.3990
55	357474.6872	2244177.5344
56	357474.7527	2244176.6506
57	357474.7527	2243900.6199
58	357474.7527	2243672.6948
59	357474.7527	2243568.3787
60	357474.7527	2243565.5376
61	357474.9445	2243563.0672
62	357475.5155	2243560.6561
63	357476.4519	2243558.3620
64	357477.7313	2243556.2401

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
65	357479.3230	2243554.3411
66	357481.1887	2243552.7106
67	357483.2839	2243551.3878
68	357485.5581	2243550.4043
69	357464.6540	2243544.8193
70	357464.9659	2243545.5737
71	357465.1509	2243546.3687
72	357465.2041	2243547.1833
73	357465.1240	2243547.9957
74	357464.9129	2243548.7842
75	357464.5762	2243549.5278
76	357464.1230	2243550.2068
77	357463.5654	2243550.8029
78	357462.9182	2243551.3004
79	357462.1986	2243551.6860
80	357461.4260	2243551.9493
81	357460.6208	2243552.0834
82	357459.8045	2243552.0847
83	357458.9988	2243551.9531
84	357179.0290	2243482.3722
85	357076.8420	2243455.3229
86	357027.9571	2243442.1622
87	357025.8955	2243441.7502
88	357023.7977	2243441.6121
89	356984.5644	2243441.6121
90	356940.9974	2243441.6121
91	356919.6168	2243441.6121
92	356918.0525	2243441.7352
93	356916.5267	2243442.1015
94	356915.0769	2243442.7020
95	356913.7390	2243443.5219
96	356912.5458	2243444.5410
97	356911.5267	2243445.7343
98	356910.7068	2243447.0722

VÉRTICE	X	Y
99	356910.1063	2243448.5219
100	356909.7400	2243450.0478
101	356909.6168	2243451.6121
102	356909.6168	2243451.6121
103	356909.7688	2243453.3486
104	356910.2199	2243455.0323
105	356910.9566	2243456.6121
106	356911.9564	2243458.0400
107	356913.1890	2243459.2725
108	356914.6168	2243460.2724
109	356916.1966	2243461.0090
110	356917.8804	2243461.4602
111	356919.6168	2243461.6121
112	356921.3203	2243461.4659
113	356922.9739	2243461.0317
114	356924.5295	2243460.3222
115	356925.9414	2243459.3581
116	356927.1684	2243458.1675
117	356928.1748	2243456.7853
118	356928.9309	2243455.2519
119	356929.4148	2243453.6121
120	356929.8987	2243451.9723
121	356930.6548	2243450.4389
122	356931.6612	2243449.0567
123	356932.8882	2243447.8661
124	356934.3001	2243446.9020
125	356935.8557	2243446.1924
126	356937.5093	2243445.7583
127	356939.2128	2243445.6121
128	356940.9974	2243445.6121
129	356984.5644	2243445.6121
130	357023.2687	2243445.6121
131	357025.3665	2243445.7502
132	357027.4281	2243446.1622

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
133	357075.8103	2243459.1876
134	357178.0348	2243486.2467
135	357461.6470	2243556.7329
136	357463.5304	2243557.3708
137	357465.2827	2243558.3109
138	357466.8556	2243559.5275
139	357468.2060	2243560.9872
140	357469.2969	2243562.6498
141	357470.0982	2243564.4697
142	357470.5879	2243566.3970
143	357470.7527	2243568.3787
144	357470.7527	2243672.6948
145	357470.7527	2243900.6199
146	357470.7527	2243916.6199
147	357470.7527	2244175.1009
148	357470.6872	2244175.9847
149	357470.4923	2244176.8493
150	357470.1721	2244177.6757
151	357469.7337	2244178.4460
152	357469.1866	2244179.1432
153	357325.6992	2244336.5272
154	357324.9688	2244337.2055
155	357324.1362	2244337.7534
156	357323.2244	2244338.1560
157	357322.2586	2244338.4021
158	357321.2653	2244338.4849
159	357094.7068	2244338.4849
160	357093.6649	2244338.3937
161	357092.6547	2244338.1230
162	357091.7068	2244337.6810
163	357090.8501	2244337.0811
164	357090.1105	2244336.3416
165	357089.5106	2244335.4849
166	357089.0686	2244334.5370

VÉRTICE	X	Y
167	357088.7979	2244333.5268
168	357088.7068	2244332.4849
169	357088.7068	2244094.8307
170	357088.7068	2244090.1063
171	357088.8529	2244088.4028
172	357089.2871	2244086.7491
173	357089.9967	2244085.1936
174	357090.9608	2244083.7817
175	357092.1514	2244082.5546
176	357093.5336	2244081.5483
177	357095.0670	2244080.7922
178	357096.7068	2244080.3083
179	357098.3466	2244079.8244
180	357099.8800	2244079.0682
181	357101.2622	2244078.0619
182	357102.4528	2244076.8349
183	357103.4169	2244075.4230
184	357104.1264	2244073.8674
185	357104.5606	2244072.2138
186	357104.7068	2244070.5103
187	357104.5837	2244068.9460
188	357104.2174	2244067.4202
189	357103.6169	2244065.9704
190	357102.7970	2244064.6325
191	357101.7779	2244063.4393
192	357100.5846	2244062.4202
193	357099.2467	2244061.6003
194	357097.7970	2244060.9998
195	357096.2711	2244060.6334
196	357094.7068	2244060.5103
197	357092.9703	2244060.6623
198	357091.2866	2244061.1134
199	357089.7068	2244061.8501
200	357088.2789	2244062.8499

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
201	357087.0463	2244064.0825
202	357086.0465	2244065.5103
203	357085.3099	2244067.0901
204	357084.8587	2244068.7738
205	357084.7068	2244070.5103
206	357084.7068	2244094.8307
207	357084.7068	2244332.4849
208	357084.6156	2244333.5268
209	357084.3449	2244334.5370
210	357083.9029	2244335.4849
211	357083.3031	2244336.3416
212	357082.5635	2244337.0811
213	357081.7068	2244337.6810
214	357080.7589	2244338.1230
215	357079.7487	2244338.3937
216	357078.7068	2244338.4849
217	357002.1796	2244338.4849
218	357001.1378	2244338.5760
219	357000.1275	2244338.8467
220	356999.1796	2244339.2887
221	356998.3229	2244339.8886
222	356997.5834	2244340.6281
223	356996.9835	2244341.4849
224	356996.5415	2244342.4328
225	356996.2708	2244343.4430
226	356996.1796	2244344.4849
227	356996.1796	2244699.7027
228	356996.1134	2244700.5921
229	356995.9159	2244701.4619
230	356995.5918	2244702.2928
231	356995.1480	2244703.0665
232	356994.5945	2244703.7658
233	356798.4751	2244916.8606
234	356797.2665	2244918.1738

VÉRTICE	X	Y
235	356796.0054	2244919.3282
236	356794.5661	2244920.2510
237	356792.9906	2244920.9150
238	356791.3251	2244921.3010
239	356789.6181	2244921.3976
240	356787.9196	2244921.2021
241	356786.2793	2244920.7201
242	356784.7450	2244919.9657
243	356676.7426	2244933.3967
244	356676.5907	2244931.6603
245	356676.1395	2244929.9765
246	356675.4029	2244928.3967
247	356674.4030	2244926.9689
248	356673.1705	2244925.7363
249	356671.7426	2244924.7365
250	356670.1628	2244923.9998
251	356668.4791	2244923.5487
252	356666.7426	2244923.3967
253	356665.0392	2244923.5429
254	356663.3855	2244923.9771
255	356661.8300	2244924.6866
256	356660.4181	2244925.6508
257	356659.1910	2244926.8413
258	356658.1847	2244928.2235
259	356657.4285	2244929.7569
260	356656.9446	2244931.3967
261	356656.4608	2244933.0365
262	356655.7046	2244934.5700
263	356654.6983	2244935.9521
264	356653.4712	2244937.1427
265	356652.0593	2244938.1069
266	356650.5038	2244938.8164
267	356648.8501	2244939.2506
268	356647.1467	2244939.3967

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
269	356645.3620	2244939.3967
270	356121.3074	2244939.3967
271	356120.3464	2244939.3193
272	356119.4103	2244939.0890
273	356118.5232	2244938.7117
274	355908.0211	2244828.4429
275	355907.1340	2244828.0656
276	355906.1979	2244827.8352
277	355905.2370	2244827.7578
278	355806.2417	2244827.7578
279	355314.5211	2244827.7578
280	355312.4373	2244827.5755
281	355310.4169	2244827.0341
282	355308.5211	2244826.1501
283	355306.8077	2244824.9503
284	355305.3286	2244823.4712
285	355304.1288	2244821.7578
286	355303.2448	2244819.8620
287	355302.7034	2244817.8416
288	355302.5211	2244815.7578
289	355302.5211	2244807.7578
290	355298.6811	2244807.7578
291	355298.6811	2244815.7578
292	355298.4988	2244817.8416
293	355297.9574	2244819.8620
294	355297.0734	2244821.7578
295	355295.8737	2244823.4712
296	355294.3946	2244824.9503
297	355292.6811	2244826.1501
298	355290.7854	2244827.0341
299	355288.7649	2244827.5755
300	355286.6811	2244827.7578
301	355148.5225	2244827.7578
302	355145.1308	2244827.4681

VÉRTICE	X	Y
303	355141.8374	2244826.6075
304	355138.7377	2244825.2008
305	355135.9214	2244823.2888
306	355133.4701	2244820.9269
307	355131.4549	2244818.1836
308	355129.9341	2244815.1382
309	355128.9517	2244811.8791
310	355128.5363	2244808.5005
311	355128.6998	2244805.1005
312	355129.4375	2244801.7774
313	355144.8023	2244752.7448
314	355145.0775	2244751.6556
315	355150.0549	2244725.9496
316	355101.8132	2244879.9004
317	355082.8894	2244939.3308
318	355095.0164	2244910.9782
319	355095.3581	2244910.0566
320	355115.0362	2244847.7358
321	355116.2224	2244844.8078
322	355117.8547	2244842.1032
323	355119.8926	2244839.6893
324	355122.2852	2244837.6264
325	355124.9727	2244835.9660
326	355127.8882	2244834.7495
327	355130.9588	2244834.0073
328	355134.1081	2244833.7578
329	355535.9167	2244833.7578
330	355536.9586	2244833.8489
331	355537.9689	2244834.1196
332	355538.9167	2244834.5616
333	355539.7735	2244835.1615
334	355540.5130	2244835.9011
335	355541.1129	2244836.7578
336	355541.5549	2244837.7057

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
337	355541.8256	2244838.7159
338	355541.9167	2244839.7578
339	355541.9167	2245159.1103
340	355541.9167	2245180.4908
341	355542.0687	2245182.2273
342	355542.5198	2245183.9110
343	355543.2565	2245185.4908
344	355544.2563	2245186.9187
345	355545.4889	2245188.1513
346	355546.9167	2245189.1511
347	355548.4965	2245189.8877
348	355550.1802	2245190.3389
349	355551.9167	2245190.4908
350	355553.4811	2245190.3677
351	355555.0069	2245190.0014
352	355556.4566	2245189.4009
353	355557.7946	2245188.5810
354	355558.9878	2245187.5619
355	355560.0069	2245186.3687
356	355560.8268	2245185.0307
357	355561.4273	2245183.5810
358	355561.7936	2245182.0552
359	355561.9167	2245180.4908
360	355561.7706	2245178.7874
361	355561.3364	2245177.1337
362	355560.6268	2245175.5782
363	355559.6627	2245174.1663
364	355558.4721	2245172.9392
365	355557.0899	2245171.9329
366	355555.5565	2245171.1768
367	355553.9167	2245170.6929
368	355552.2769	2245170.2090
369	355550.7435	2245169.4528
370	355549.3613	2245168.4465

VÉRTICE	X	Y
371	355548.1708	2245167.2195
372	355547.2066	2245165.8075
373	355546.4971	2245164.2520
374	355546.0629	2245162.5983
375	355545.9167	2245160.8949
376	355545.9167	2245159.1103
377	355545.9167	2244839.7578
378	355546.0079	2244838.7159
379	355546.2786	2244837.7057
380	355546.7206	2244836.7578
381	355547.3205	2244835.9011
382	355548.0600	2244835.1615
383	355548.9167	2244834.5616
384	355549.8646	2244834.1196
385	355550.8748	2244833.8489
386	355551.9167	2244833.7578
387	355813.9626	2244833.7578
388	355815.0045	2244833.8489
389	355816.0147	2244834.1196
390	355816.9626	2244834.5616
391	355817.8194	2244835.1615
392	355818.5589	2244835.9011
393	355819.1588	2244836.7578
394	355819.6008	2244837.7057
395	355819.8715	2244838.7159
396	355819.9626	2244839.7578
397	355819.9626	2244894.4936
398	355819.9626	2244915.8742
399	355820.1145	2244917.6107
400	355820.5657	2244919.2944
401	355821.3024	2244920.8742
402	355822.3022	2244922.3021
403	355823.5347	2244923.5346
404	355824.9626	2244924.5345

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
405	355826.5424	2244925.2711
406	355828.2261	2244925.7223
407	355829.9626	2244925.8742
408	355831.5270	2244925.7511
409	355833.0528	2244925.3848
410	355834.5025	2244924.7843
411	355835.8405	2244923.9644
412	355837.0337	2244922.9453
413	355838.0528	2244921.7520
414	355838.8727	2244920.4141
415	355839.4732	2244918.9644
416	355839.8395	2244917.4385
417	355839.9626	2244915.8742
418	355839.8165	2244914.1707
419	355839.3823	2244912.5171
420	355838.6727	2244910.9616
421	355837.7086	2244909.5496
422	355836.5180	2244908.3226
423	355835.1358	2244907.3163
424	355833.6024	2244906.5601
425	355831.9626	2244906.0762
426	355830.3228	2244905.5923
427	355828.7894	2244904.8362
428	355827.4072	2244903.8299
429	355826.2167	2244902.6028
430	355825.2525	2244901.1909
431	355824.5430	2244899.6354
432	355824.1088	2244897.9817
433	355823.9626	2244896.2783
434	355823.9626	2244894.4936
435	355823.9626	2244839.7578
436	355823.9626	2244839.7578
437	355824.0538	2244838.7159
438	355824.3245	2244837.7057

VÉRTICE	X	Y
439	355824.7665	2244836.7578
440	355825.3664	2244835.9011
441	355826.1059	2244835.1615
442	355826.9626	2244834.5616
443	355827.9105	2244834.1196
444	355828.9207	2244833.8489
445	355829.9626	2244833.7578
446	355908.0707	2244833.7578
447	355909.0316	2244833.8352
448	355909.9677	2244834.0656
449	355910.8549	2244834.4429
450	356117.5390	2244942.7117
451	356118.4261	2244943.0890
452	356119.3622	2244943.3193
453	356120.3231	2244943.3967
454	356332.5206	2244943.3967
455	356333.5625	2244943.4879
456	356334.5727	2244943.7586
457	356335.5206	2244944.2006
458	356336.3773	2244944.8005
459	356337.1168	2244945.5400
460	356337.7167	2244946.3967
461	356338.1587	2244947.3446
462	356338.4294	2244948.3548
463	356338.5206	2244949.3967
464	356338.5206	2245087.8678
465	356338.5206	2245109.2484
466	356338.6725	2245110.9849
467	356339.1236	2245112.6686
468	356339.8603	2245114.2484
469	356340.8601	2245115.6763
470	356342.0927	2245116.9088
471	356343.5206	2245117.909
472	356345.1004	2245118.645

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
473	356346.7841	2245119.097
474	356348.5206	2245119.248
475	356350.2571	2245119.097
476	356351.9408	2245118.645
477	356353.5206	2245117.909
478	356354.9484	2245116.909
479	356356.181	2245115.676
480	356357.1808	2245114.248
481	356357.9175	2245112.669
482	356358.3686	2245110.985
483	356358.5206	2245109.248
484	356358.3744	2245107.545
485	356357.9402	2245105.891
486	356357.2307	2245104.336
487	356356.2665	2245102.924
488	356355.076	2245101.697
489	356353.6938	2245100.691
490	356352.1604	2245099.934
491	356350.5206	2245099.45
492	356348.8808	2245098.967
493	356347.3474	2245098.21
494	356345.9652	2245097.204
495	356344.7746	2245095.977
496	356343.8105	2245094.565
497	356343.1009	2245093.01
498	356342.6667	2245091.356
499	356342.5206	2245089.653
500	356342.5206	2245087.868
501	356342.5206	2244949.397
502	356342.6117	2244948.355
503	356342.8824	2244947.345
504	356343.3244	2244946.397
505	356343.9243	2244945.54
506	356344.6638	2244944.801

VÉRTICE	X	Y
507	356345.5206	2244944.201
508	356346.4684	2244943.759
509	356347.4787	2244943.488
510	356348.5206	2244943.397
511	356645.362	2244943.397
512	356666.7426	2244943.397
513	356668.4791	2244943.245
514	356670.1628	2244942.794
515	356671.7426	2244942.057
516	356673.1705	2244941.057
517	356674.4031	2244939.825
518	356675.4029	2244938.397
519	356676.1395	2244936.817
520	356676.5907	2244935.133
521	356676.7426	2244933.397

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1.5.1 Caminos internos

Los caminos interiores tendrán una longitud total de 4,008 m, un ancho de 4 a 6 m, con una velocidad limitada a 30 km/h y conformados de material de terracería, distinto a concreto o asfalto. Los caminos serán previamente compactados y nivelados, sin existir algún tipo de sellamiento.

II.2.1.5.2 Camino de acceso

Se acondicionará un camino de acceso para el parque solar que será utilizado durante toda la vida útil del proyecto. Dicho camino de acceso tendrá un ancho de 6 m en promedio. El camino de acceso será desarrollado en la etapa de construcción y en los espacios previstos para su conformación. Las superficies serán previamente compactadas y nivelar, sin existir algún tipo de sellamiento

A parte de lo anterior, se instalará, en una zona a determinar, próxima al acceso del Parque Solar, dentro del Polígono del proyecto, una caseta de vigilancia para el control del personal que acceda al sitio. Igualmente, esta caseta será desmantelada al final del periodo de construcción y sustituida en el mismo lugar u otro cercano, por una caseta de vigilancia definitiva.

II.2.1.6 Edificio de operación y mantenimiento (edificio de control)

Se pretende instalar un edificio de control y administración de la planta donde se ubicarán los dispositivos interfaz del sistema de monitorización, además podrá servir como pequeño almacenaje y centro de reuniones, también contará con sala de trabajo del equipo de operación y mantenimiento, cuarto de seguridad, cuarto de control, cuarto de informática, sanitarios y estacionamiento. Desde el edificio de control, se realizará la gestión de todas las variables del parque durante su vida útil. Las dimensiones de dicho edificio, en espera de realización de proyecto ejecutivo donde se definirá con mayor concreción, será aproximadamente de 29.83 por 12.79 metros con estacionamiento y sanitario con lo que

CONSULTA PÚBLICA

ocupará una superficie de 0.0382 ha. Las coordenadas del Edificio de operación y mantenimiento se muestran en la Tabla II-10.

Tabla II-10. Coordenadas de ubicación del edificio de operación y mantenimiento del "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	355335.8440	2244808.8651
2	355306.0171	2244808.8651
3	355306.0171	2244821.6585
4	355335.8440	2244821.6585
5	355335.8440	2244808.8651

II.2.1.6.1 Estacionamiento

El estacionamiento se pretende instalar a un costado del Edificio de operación y mantenimiento, su superficie está incluida dentro de la superficie del edificio de operación y mantenimiento

II.2.1.7 Subestación elevadora

Para la conexión del proyecto, será necesaria la implantación de una central transformadora de elevación de intemperie en configuración de simple barra con 1 o 2 posiciones de línea, para entrada de línea doble subterránea. La Subestación eléctrica elevadora tendrá el objetivo de subir la tensión de entrada para transmitir la potencia generada hasta la correspondiente subestación de maniobras. La Subestación Elevadora contará con cuarto de control, estacionamiento, caseta de vigilancia, almacén de residuos, fosa séptica, cisterna, sala de conferencias, oficinas, archivo, comedor y sanitarios. El área de ocupación de la subestación será de 0.2212 ha y las coordenadas se presentan en la Tabla II-11.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-11. Coordenadas de Subestación elevadora del "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	355298.6811	2244807.7578
2	355302.5211	2244807.7578
3	355334.5435	2244807.7578
4	355334.5450	2244750.1574
5	355296.1447	2244750.1574
6	355296.1435	2244807.7578
7	355298.6811	2244807.7578

II.2.1.8 Subestación de Maniobras

Dado que la interconexión con la red existente se realizará conectando directamente a una línea de transmisión cercana que cruza por los terrenos del proyecto, se hace necesaria la instalación de una Subestación de Maniobras. La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", no se contemplará en su sumatoria de superficies la subestación de maniobras.

La subestación de maniobras elevará la tensión de la energía para ser porteada a la CFE. Esta subestación contará con caseta de medición, caseta de control principal, planta de emergencia, torre de comunicaciones, estacionamiento y caseta de vigilancia.

La superficie de la subestación de maniobras no se contemplará en la sumatoria de superficies para el presente proyecto.

II.2.1.9 Línea de Transmisión Eléctrica

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red colectora de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora, para ello se diseñarán zanjas del cableado

CONSULTA PÚBLICA

de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho x profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

Desde la subestación elevadora, ya en 115 Kv la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión eléctrica aérea de una longitud aproximada de 130 m y un Derecho de Vía de 21 m. La Subestación de Maniobras será construida por el proyecto "Parque Solar El Coroneo" y se cederá a la CFE cuando este culmine.

La Línea de transmisión requerirá 2 apoyos intermedios, los cuales se determinará su ubicación con precisión una vez que se lleve a cabo la ingeniería de detalle. La superficie del Derecho de Vía de la Línea de Transmisión Eléctrica será de 0.2432 ha. Las coordenadas del Derecho de Vía de la Línea de Transmisión Eléctrica se muestran en la Tabla II-12.

Tabla II-12 Coordenadas del Derecho de Vía de la línea de transmisión eléctrica del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	355328.4490	2244741.1063
2	355341.4180	2244639.6448
3	355319.9199	2244636.4240
4	355306.6587	2244743.3414
5	355305.8133	2244750.1574
6	355327.2921	2244750.1574
7	355328.4490	2244741.1063

II.2.1.10 Campamento de faenas

Durante el periodo de construcción, se dispondrá de un área temporal compuesto por, Casetas de obras, oficinas, almacén temporal de material, zona de aparcamiento de personal de la obra, zona de aparcamiento de maquinaria y zonas de almacenamiento y manejo de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Esta zona temporal facilitará el proceso de construcción del proyecto, y serán totalmente desmanteladas a la finalización del periodo de construcción e inicio de periodo de operación. Esta área abarcará una extensión de 0.6113 ha.

Por otro lado, se instalarán letrinas portátiles y oficinas para los empleados durante la construcción. A las letrinas móviles se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la misma empresa arrendadora. Las coordenadas del campamento de faenas se muestran en la Tabla II-13.

Tabla II-13. Coordenadas de la ubicación del Campamento de faenas para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14).

VÉRTICE	X	Y
1	355407.2087	2244741.1238
2	355336.3359	2244741.1238
3	355336.3359	2244771.7180
4	355336.3359	2244781.7180
5	355336.3359	2244827.3723
6	355336.5563	2244827.3723
7	355355.5563	2244827.3723
8	355407.2087	2244827.3723
9	355407.2087	2244741.1238

II.2.1.11 Vallado perimetral

En la totalidad del perímetro del área de proyecto se instalará un vallado perimetral, el cual consistirá en una valla de acero galvanizado de simple torsión 40/4 mm con alambre de espino sobre la parte superior y apoyos metálicos tubulares instalados sobre bloque hormigón pobre de hasta 50 cm y altura de 2,5 metros. El área vallada abarca un área de 117.4842 ha. Las coordenadas del vallado perimetral se presentan en la Tabla II-14.

Tabla II-14. Coordenadas de la ubicación del Vallado perimetral para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14)

VÉRTICE	X	Y
1	355865.6209	2245111.7463
2	355828.6062	2245126.9334

VÉRTICE	X	Y
3	355658.377	2245161.1037
4	355607.192	2245186.2862

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
5	355497.4709	2245219.2719
6	355397.0285	2245252.4875
7	355288.7423	2245277.7377
8	355182.5976	2245285.2729
9	355189.0178	2245124.0374
10	355272.9416	2245040.2931
11	355338.8805	2244977.9847
12	355423.5066	2244920.4968
13	355526.1963	2244920.4968
14	355526.1963	2244848.0225
15	355111.7019	2244847.5365
16	355123.212	2244814.2227
17	355285.766	2244817.1499
18	355291.9681	2244742.4982
19	355306.6587	2244743.3414
20	355319.9199	2244636.4240
21	355341.418	2244639.6447
22	355328.449	2244741.1063
23	355407.9915	2244740.5409
24	355409.7077	2244820.6144
25	355530.2891	2244821.0440
26	355600.8823	2244820.4041
27	355601.3766	2244718.5592
28	355876.8449	2244724.7530
29	355876.1007	2244672.9659
30	356058.4699	2244672.5482
31	356080.5654	2244680.8051
32	356101.562	2244686.8170
33	356119.1517	2244692.4293
34	356137.1501	2244701.3141
35	356150.9177	2244706.9258
36	356160.4442	2244712.8144
37	356160.4475	2244933.2387
38	356653.3125	2244933.2387

VÉRTICE	X	Y
39	356759.7387	2244934.5807
40	356755.3075	2244724.6491
41	356790.7659	2244523.6670
42	356847.1115	2244523.6635
43	356847.1004	2244345.5019
44	356858.98	2244270.1975
45	356871.6492	2244188.5753
46	356904.5454	2244148.4007
47	356904.6835	2244043.2304
48	357001.1072	2244043.2304
49	357213.6947	2244074.9359
50	357213.6947	2244014.8534
51	357181.2572	2244014.8534
52	357181.2572	2243913.6199
53	357203.1122	2243772.3846
54	357259.6947	2243711.8020
55	357296.7291	2243711.8020
56	357296.7291	2243620.8867
57	357103.6947	2243583.2087
58	356876.8049	2243565.4233
59	356634.1832	2243565.4233
60	356634.1832	2243479.6411
61	356575.6509	2243479.6411
62	356503.3312	2243429.2925
63	356443.3045	2243429.2907
64	356443.3069	2243362.0946
65	356799.8516	2243362.0943
66	357157.5327	2243462.6889
67	357437.271	2243537.5034
68	357673.0487	2243600.4960
69	357873.5599	2243757.5737
70	356780.5057	2244956.4566
71	356737.6865	2244955.4788
72	356666.71	2244954.4523

CONSULTA PÚBLICA

VÉRTICE	X	Y
73	356614.5491	2244954.2203
74	356614.0504	2245007.3452
75	356608.7696	2245070.9026
76	356604.2407	2245110.0737
77	356601.7382	2245138.5957
78	356500.0097	2245140.2890
79	356359.8714	2245135.1469
80	356275.2603	2245138.9235
81	356096.6946	2245141.6003
82	356074.4382	2245117.7628
83	356052.547	2245094.6637
84	356054.3838	2245044.6100
85	356056.2559	2244976.4880
86	356056.6978	2244926.8404
87	355974.0914	2244881.7495
88	355926.8271	2244854.0514
89	355927.821	2244976.4483
90	355926.2168	2245035.5667
91	355897.0982	2245088.3508
92	355865.6209	2245111.7463

CONSULTA PÚBLICA

El mapa de los componentes del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se presentan en la Figura II-18.

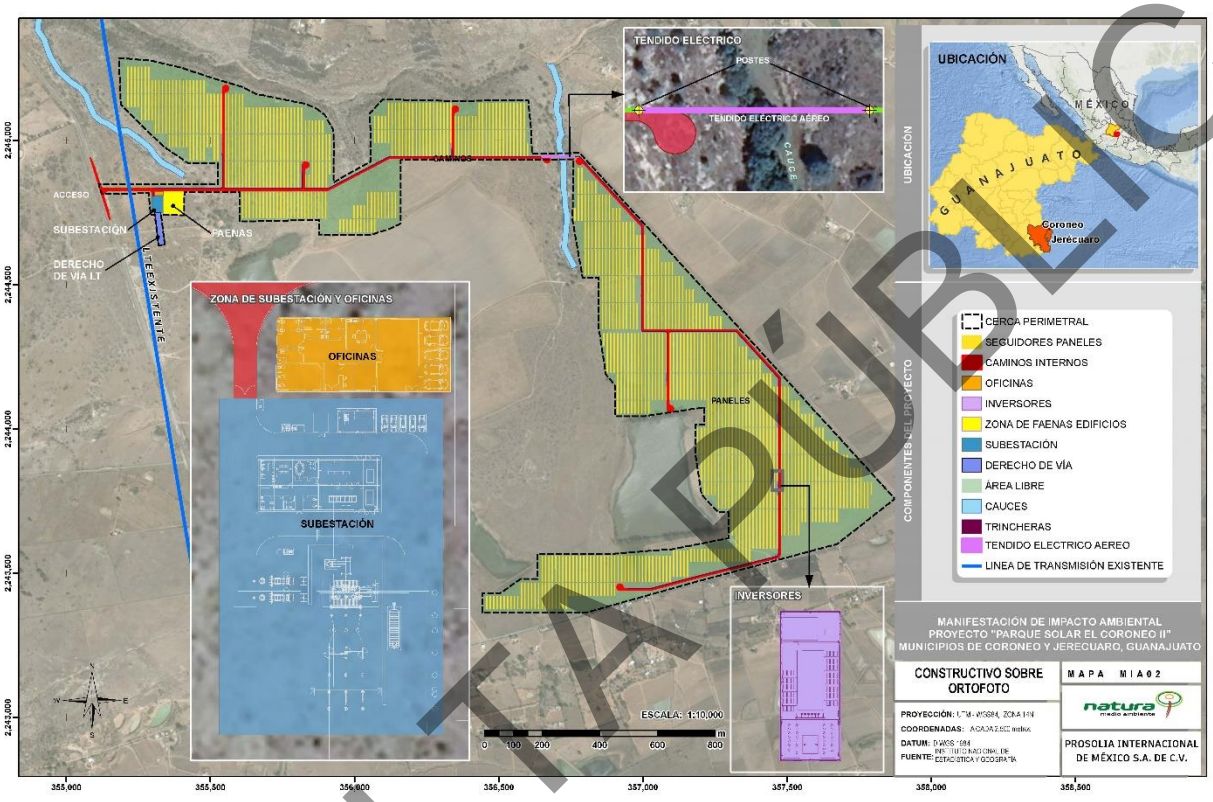


Figura II-18. Componentes constructivos del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", se puede observar la Línea de Transmisión existente de CFE.

En la Tabla II-15 se muestra el área utilizada por cada componente del proyecto. El área total para desarrollar el Proyecto (AP) corresponde a 122.1659 ha, el área de los componentes es de 32.3859 ha, por lo tanto 89.7800 ha quedan libres (área dentro del vallado). De la superficie total del proyecto (122.1659 ha), el 98.87% corresponde a un uso permanente, mientras que el 0.50% corresponde a una afectación temporal y el 0.6291% corresponde a área libre, como se muestra en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-15. Componentes del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

COMPONENTE		SUPERFICIE (HA)	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL PROYECTO	TIPO DE AFECTACIÓN
ÁREA DE PANELES (TRACKERS)		28.0059	22.9245	PERMANENTE
INVERSORES		0.0117	0.0096	PERMANENTE
CAMINOS	CAMINOS INTERNOS	2.4155	1.9772	PERMANENTE
	CAMINO DE ACCESO			PERMANENTE
TRINCHERAS		0.8159	0.6679	PERMANENTE
TENDIDO ELÉCTRICO AÉREO (TRANSICIÓN AÉRA-SUBTERRÁNEA)		0.0218	0.0178	PERMANENTE
OCUPACIÓN DE POSTES DE CONCRETO OCTAGONAL UTILIZADOS EN TRANSICIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA		0.0012	0.0010	PERMANENTE
SUBESTACIÓN ELEVADORA		0.2212	0.1811	PERMANENTE
DV LINEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA		0.2432	0.1991	PERMANENTE
CAMPAMENTO DE FAENAS Y ESTACIONAMIENTO		0.6113	0.5004	TEMPORAL
EDIFICIO DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Y ESTACIONAMIENTO		0.0382	0.0312	PERMANENTE
ÁREA LIBRE	ÁREA LIBRE DENTRO DE VALLADO	89.0115	72.8612	PERMANENTE
	ÁREA LIBRE FUERA DE VALLADO	0.7685	0.6291	LIBRE
ÁREA TOTAL DEL PROYECTO		122.1659	100	

Cabe resaltar que se realizará el cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales únicamente en las 44.1267 ha que corresponde a Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus,* por lo que se tramitará el respectivo Estudio Técnico Justificativo por cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales. Sin embargo, los componentes del proyecto constructivo también inciden sobre los tipos de vegetación y usos de suelo de Pastizal inducido (1.0563 ha) y Agricultura de Temporal Anual (76.7513 ha).

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2 Programa de trabajo

El programa de trabajo ha sido diseñado mediante la delimitación de las etapas del proyecto, para permitir la visualización del avance de las actividades. El mes exacto de inicio de obras será definido una vez que se tengan todas las autorizaciones para iniciar la construcción, por lo que en el cronograma solo se menciona como "numero de mes".

En el programa de trabajo se especifican las actividades puntuales de las etapas de Preparación del sitio y Construcción en un periodo de 14 meses, mientras que la etapa de operación persistirá por 30 años. Respecto a la etapa de Abandono del sitio se propone una duración estimada de un año. Sin embargo, previo al término de la vida útil del proyecto se propondrán específicamente las actividades y tiempos de ejecución de esta etapa. Una vez obtenidos los permisos y autorizaciones de cada una de las autoridades correspondientes se dará inicio con la ejecución del Proyecto. En la Tabla II-16 se presenta el Programa de trabajo del "Parque Solar El Coroneo II".

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-16. Programa de trabajo del "Parque Solar El Coroneo II".

Etapa	Obras y Actividades	Meses														Años	Años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1 a 30	1
ETAPAS PREVIAS	Delimitación del polígono de afectación y topografía																
	Inicio de actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre	x															
	Rescate y reubicación de flora																
PREPARACIÓN DEL SITIO	Instalación de Campamento provisional																
	Desmonte																
	Trazo y nivelación																
CONSTRUCCIÓN	Cercado perimetral																
	Construcción de viales interiores																
	Excavaciones y zanjas																
	Cimentación																
	Montaje de paneles, inversores y transformadores																
	Hincado de estructuras																
	Cableado del parque																

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Obras y Actividades	Meses													Años	Años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1 a 30	1
	Montaje de subestación elevadora																
	Edificio de operación y mantenimiento																
	Línea de transmisión (interconexión)																
	Campamento de faenas																
	Pruebas																
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.																
	Operación de las subestaciones																
	Operación de la LT																
	Operación de los caminos interiores y de acceso																
	Mantenimiento de paneles, subestaciones equipos y caminos																

CONSULTA PÚBLICA

Etapa	Obras y Actividades	Meses														Años	Años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1 a 30	1
DESMONTAJE O ABANDONO DE LAS INSTALACIONES	Desmantelamiento de paneles, soportes y equipos.																
	Demolición de cimentaciones																
	Rellenos de los huecos de las cimentaciones y canales de cables																
	Acopio de materiales																
	Limpieza del sitio																
	Restauración de las áreas intervenidas																

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.1 Representación geográfica regional

La representación gráfica regional consta de "ubicar geográficamente el proyecto en el contexto de la región". El estado de Guanajuato está dividido en 46 municipios. En este sentido, el proyecto se ubica en la región Noreste del Municipio de Jerécuaro y en la región Noroeste del Municipio de Coroneo.

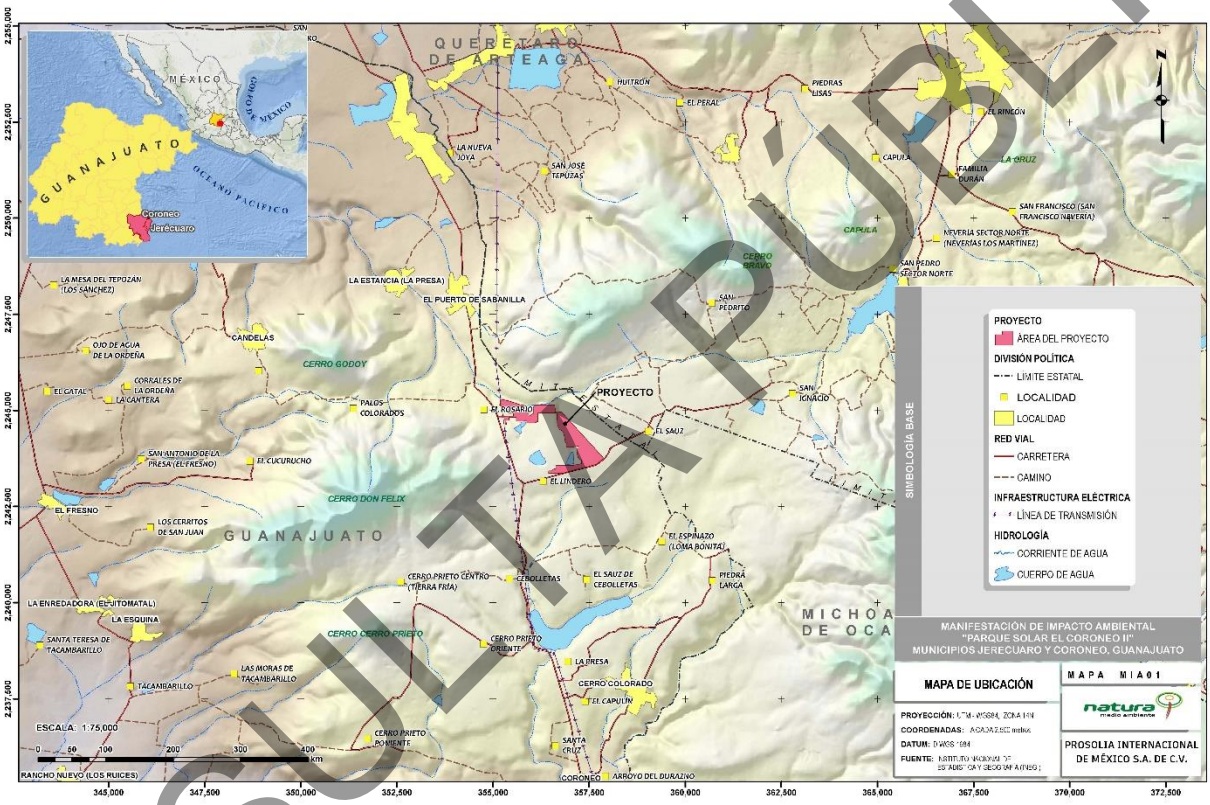


Figura II-19. Ubicación del proyecto "Parque Solar El Coroneo II"

II.2.2.2 Representación geográfica local

El proyecto formará parte de la fracción 3 y 5 del predio Rústico "La Estancia", donde se tienen arrendadas 270.31 ha y 293.27 ha respectivamente (total de 563.58 ha), de estas sólo serán afectadas 122.1659 ha. El área del proyecto incluye el área de los paneles, el área de la subestación elevadora, el área de la subestación de maniobras, la zona para la línea de

CONSULTA PÚBLICA

transmisión, el área de caminos, las áreas del edificio de operación y mantenimiento, y el campamento de faenas.

Como se presenta en el capítulo V (Identificación de impactos) las modificaciones de los componentes del medio serán de manera puntual en el área del proyecto. Mediante la implementación de las medidas, sobre todo preventivas, se evitará la afectación de áreas no consideradas en el diseño del proyecto. En el caso de la aplicación de las medidas de mitigación o de compensación, esta ayudará a que los impactos sobre los factores ambientales en el área del proyecto no alteren el equilibrio del ecosistema de la zona.

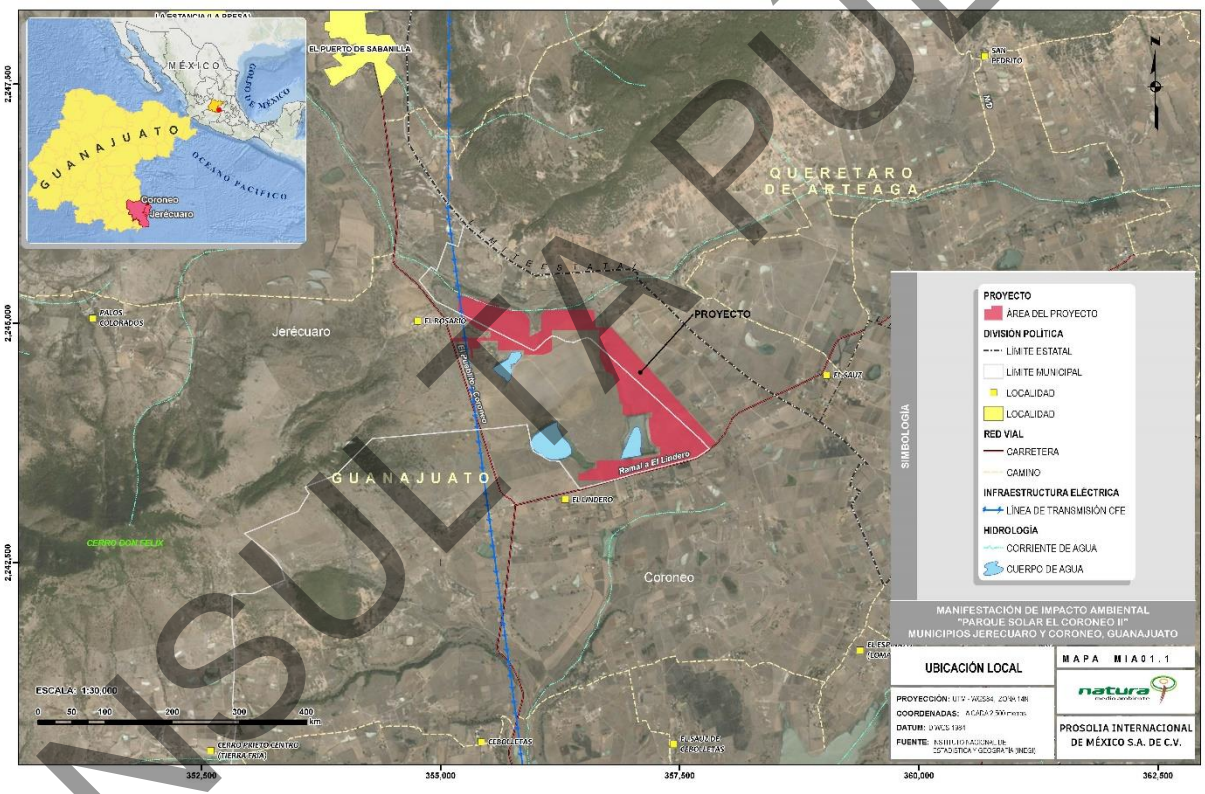


Figura II-20. Representación geográfica local de los componentes del "Parque Solar El Coroneo II".

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.3 Actividades previas

Previo a la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto (desmonte) se llevarán a cabo las actividades de Rescate de flora y Ahuyentamiento y rescate de fauna.

II.2.2.3.1 Rescate y reubicación de flora

Dentro del Programa de rescate, reubicación y enriquecimiento de flora se contempla que antes de iniciar las actividades de desmonte del área del proyecto, se llevará a cabo un recorrido con la finalidad de seleccionar los individuos susceptibles de rescate (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010), de esta manera los individuos serán inventariados y posteriormente reubicados. Se seleccionará un área para la reubicación, donde se permita su persistencia. Los sitios de reubicación serán georreferenciados para el seguimiento de la actividad. Además, se prohibirá la intervención de otras áreas no destinadas para el proyecto, así como colectar, dañar o talar especies antes y durante todas las etapas del proyecto.

II.2.2.3.2 Actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre

Como parte del Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna se contempla, previo a la remoción de la vegetación, realizar actividades de ahuyentamiento y rescate de especies de fauna. El ahuyentamiento se realizará por medios mecánicos con bocinas que generen ruido o mediante el movimiento de la vegetación con el objeto de que la fauna se desplace hacia otras zonas fuera del área a intervenir. En el caso de especies de lento movimiento como algunos mamíferos y reptiles se procederá a su rescate mediante trampas o captura directa.

II.2.2.4 Preparación del sitio

II.2.2.4.1 Campamento provisional

Se requiere de la instalación de un campamento-oficina para la empresa contratista encargada de realizar la obra. La oficina que se instalará será una caseta móvil que contará con todos los servicios básicos necesarios. El campamento se instalará en la parte noroeste y se construirá por casetas provisionales con materiales propios de la región, pudiendo usar

CONSULTA PÚBLICA

techos laminados, para que sean desmontables y sirvan como almacén de herramientas y materiales temporalmente. Además, se contará con casetas de tipo MMB 832 (doble oficina con baño) y tipo MM1048 (triple oficina con baño) montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.

Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, se colocarán baños químicos dentro del área del proyecto a las que se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la compañía que se contrate para este servicio.

Los residuos generados en la obra serán transportados y confinados temporalmente en el área del proyecto donde se estará construyendo el Parque solar. Se tendrá previsto la instalación de contenedores para el acopio de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. Los contenedores y almacenes serán temporales para posteriormente confinar los residuos en los puntos destinados para tal fin, según normativa.

II.2.2.4.2 Desmonte

Se realizará la remoción de la vegetación existente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, con objeto de eliminar material vegetal, impedir daños a las obras y mejorar la visibilidad al momento de la construcción. Las actividades de tala (derribo de árboles y arbustivos) o destoconado (sacar los troncos o tocones con o sin raíces) contemplan las siguientes actividades:

- Troceo
- Arrime y
- Triturado

La remoción de vegetación existente se realizará por medios mecánicos y comprenderá la totalidad de la superficie destinada al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.4.3 Trazo y nivelación

Esta actividad conlleva marcar en el terreno los diferentes componentes del proyecto constructivo, mediante puntos de verificación (estacas o mojoneras) bajo un control de nivelación topográfica.

Se realizará el trazo y limpieza de áreas provisionales e instalaciones, incluyendo caminos de acceso (a partir de brechas o caminos existentes). En caso de ser necesario se procederá a limpiar el área de cualquier material que pueda alterar la nivelación o el marcaje del proyecto.

II.2.2.5 Construcción

II.2.2.5.1 Cercado perimetral

En la totalidad del perímetro de área de proyecto se instalará un cerramiento perimetral, el cual consistirá en una valla de acero galvanizado de simple torsión 40/4 mm con alambre de espino sobre la parte superior y apoyos metálicos tubulares instalados sobre bloque hormigón pobre de hasta 50 cm y altura de 2,5 m.

II.2.2.5.2 Construcción de caminos internos y caminos de acceso.

Se acondicionará una red de caminos internos con un ancho de 4 a 6 m para ser utilizados durante toda la vida útil del proyecto. Los caminos de acceso tendrán un ancho promedio de 6 m. Los caminos serán desarrollados en la etapa de construcción y en los espacios previstos para su conformación. Las superficies serán previamente compactadas y niveladas, sin existir algún tipo de sellamiento.

II.2.2.5.3 Excavaciones y zanjas

El movimiento de tierras conlleva las siguientes actividades:

- Desbroce del terreno donde se realizará la construcción
- Excavación de la zanja con medios mecánicos para alojar la red interna de distribución eléctrica

CONSULTA PÚBLICA

- Relleno y compactación de las zanjas. Se colocará una cama de arena en el fondo para sembrar la red de tubería que conducirá el cableado y posteriormente la zanja se rellenará con material de préstamo lateral.

En el caso de las zanjas, los tubos se montarán sobre un lecho de arena y se cubrirán también con arena. El resto de la zanja se rellenará con tierra procedente de la excavación, compactándose mediante medios mecánicos pesados, con el fin de lograr la compactación adecuada.

En los tramos en que la red transcurre paralela o se cruza con otros conductos de energía o con las canalizaciones de otros servicios, se aplicará lo requerido por las leyes mexicanas.

Para la cimentación de la estructura del centro de operación y control se harán excavaciones a cielo abierto con profundidades variables. Para este trabajo se utilizarán retroexcavadoras y camiones de volteo. Todo el material producto de estas excavaciones se dejará a un lado para que posteriormente sirva como relleno, llevándolo al nivel de compactación recomendado por el estudio geotécnico con el grado de humedad óptimo hasta llegar al nivel de proyecto.

II.2.2.5.4 Cimentaciones

Una vez realizadas las excavaciones necesarias en donde así se requiera, se procederá a realizar la cimentación. Se realizarán desde pequeñas hasta grandes cimentaciones en componentes del proyecto como: en los seguidores solares, los centros de transformación, los edificios, la subestación eléctrica elevadoras y en los soportes de la LT.

II.2.2.5.5 Montaje de paneles, inversores y transformadores

Primero se montarán los seguidores y estructuras, estos permitirán al panel fotovoltaico seguir la trayectoria del sol gracias al motor que lleva instalado en el centro del seguidor. Este motor transmite movimiento al eje de giro sobre el que se instalaran los paneles (eje Norte-Sur).

Los módulos se fijan a railes, bien sea mediante atornillado de los mismos a la estructura o configurando los raíles para sujeción mediante clips de fijación. En cualquier caso, se

CONSULTA PÚBLICA

respetarán las recomendaciones del fabricante de módulos y del fabricante de la estructura, para poder fijarlos de la forma más conveniente posible. Los paneles se dispondrán en posición vertical y de forma individual, aunque también hay otras configuraciones posibles que ofrece el fabricante de estructuras. Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo de las células y consecuentemente mejorar el rendimiento del módulo.

El hecho de contar con un sistema seguidor del sol permite obtener un mayor aprovechamiento de la energía solar, con ganancias de radiación superiores al 30%. La estructura va apoyada sobre perfiles de acero galvanizado diseñados para soportar la estructura, cargas de viento o nieve y la fijación de estos al suelo se realizará de acuerdo con las pruebas realizadas previamente.

Cada tracker o seguidor estará compuesto de 87 paneles en horizontal lo que corresponde a 3 strings o cadenas completas, estos seguidores se agruparan en Subcampos de 16,704 paneles, con strings de 29 módulos hace que cada subcampo contenga 576 strings completos.

El proyecto contemplará la instalación de 8 Subcampos. En éstos se instalarán trackers en donde se fijará mediante 8 postes hincados, se necesitará fijar al terreno 12,288 postes. La profundidad de cimentación será de 1.6 m.

II.2.2.5.6 Hincado de estructuras

La instalación de la estructura se realizará mediante hincado directo, pretaladro+ hincado, pilote de hormigón o tornillo, siendo este el orden de preferencia.

El anclaje mediante hinca es excepcionalmente ventajoso en términos económicos y de tiempo de instalación, siendo también destacable su capacidad para adaptarse a las pendientes del terreno, que reduce el impacto de la planta en el entorno.

La estructura está formada por perfiles de acero galvanizado por inmersión en caliente, y siempre que sea posible, se fijará al suelo mediante un sistema de anclaje sin hormigón, insertando directamente los perfiles de la estructura en el terreno.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe señalar que el sistema de hincado es un sistema de anclaje en el cual no se usará ninguna sustancia como cemento que tenga un impacto directo en el suelo; además se realizará una labor de mantenimiento en la vegetación, dejando el resto de suelo con pastos y otra vegetación que pudiera desarrollarse en el sitio del proyecto.

II.2.2.5.7 Cableado del parque

II.2.2.5.7.1 Instalación de cableado eléctrico

Para la interconexión de módulos fotovoltaicos se requiere la formación de arreglos serie paralelo de los mismos. Para cada arreglo en serie se unen los conductores de cada módulo y los puntos finales de los arreglos se interconectan a cajas de conexiones distribuidas a lo largo de la planta.

Todos los conductores correspondientes a las instalaciones auxiliares y al cableado entre los cuadros de paralelo y los inversores, así como los cables de retorno de strings a tramos, serán enterrados en canalizaciones plegables de diámetro adecuado para las secciones en él contenidas, según la normativa en vigor.

II.2.2.5.7.2 Sistema de tierras

Se constituirá un único electrodo para la totalidad de las instalaciones de corriente continua y alterna, a la que se conectarán todas las masas de la instalación fotovoltaica. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora. La puesta a tierra del lado de baja tensión cumplirá con lo dispuesto en normativa vigente acerca de instalaciones generadoras fotovoltaicas conectadas a red.

Se instalará un único anillo de cable desnudo, al que se unirá un conductor de tierra que conectará mediante latiguillos cada uno de los bastidores de los módulos fotovoltaicos y las estructuras y los electrodos de tierra. Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales que garantizan un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

La instalación dispone de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, por medio del transformador de los inversores. Las

CONSULTA PÚBLICA

masas de la instalación fotovoltaica están conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con las indicaciones reglamentarias, así como de las masas del resto del suministro.

II.2.2.5.7.3 Ductos eléctricos

Con el trazo efectuado, se realiza la excavación por medios mecánicos o manuales. Se afina el fondo y se colocan los ductos eléctricos de acuerdo con las líneas de proyecto, para la colocación de tubería de polietileno de alta densidad o tubería de PVC embebida en concreto. Posteriormente se rellena con material producto de la excavación.

II.2.2.5.8 Montaje de subestación elevadora y de maniobras

II.2.2.5.8.1 Subestación eléctrica elevadora

La subestación elevadora estará compuesta por una sola bahía de transformación y un alimentador. La construcción se realizará en un terreno llano de tierra compacta y se colocará una capa de 10 cm de grava con la finalidad de filtrar el agua, prevenir la emanación de polvo y dar mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.

Toda la instalación estará protegida por una valla metálica, con base de obra civil y altura de 2.5 metros medida desde el exterior y estará provista de señales de advertencia de peligro por alta tensión para señalar el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

Los conductores de energía eléctrica en el interior del recinto de la instalación se considerarán divididos en conducciones o canalizaciones de baja tensión y de alta tensión. Las primeras deberán ser dispuestas y realizadas de acuerdo con la reglamentación nacional. En cuanto a las segundas, se tendrá en cuenta la disposición de las canalizaciones, el peligro de incendio, su propagación y consecuencias; por lo tanto, se procurará reducir al mínimo sus riesgos.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.5.8.2 Instalación de la subestación de maniobras

Dado que la interconexión con la red existente se realizará conectando directamente a una línea de transmisión cercana que cruza por los terrenos del proyecto, se hace necesaria la instalación de una Subestación de Maniobras.

La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", no se contemplará en su sumatoria de superficies la subestación de maniobras.

II.2.2.5.9 Obras provisionales asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción

II.2.2.5.9.1 Campamento de faenas

Durante el periodo de construcción, se dispondrá de un área temporal, es decir, un campamento de faenas compuesto por Casetas de obras, almacén temporal de material, zona de aparcamiento de personal de la obra, zona de aparcamiento de maquinaria y zonas de almacenamiento y manejo de residuos.

Esta zona temporal facilitara el proceso de construcción del proyecto, y serán totalmente desmanteladas a la finalización del periodo de construcción e inicio de periodo de operación.

A parte de lo anterior, se instalará, en una zona a determinar, próxima al acceso y dentro del vallado perimetral, una caseta de vigilancia para el control del personal que acceda al sitio. Igualmente, esta caseta será desmantelada al final del periodo de construcción y sustituida en el mismo lugar u otro cercano, por una caseta de vigilancia definitiva.

Por otro lado, se instalarán letrinas portátiles y oficinas para los empleados durante la construcción.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.6 Operación y mantenimiento

II.2.2.6.1 Generación de energía eléctrica

La etapa de Operación y mantenimiento es la fase más extensa del proyecto "Parque Solar El Coroneo II". En esta etapa se generará electricidad limpia por medio de la energía solar captada por las celdas fotovoltaicas. La planta fotovoltaica estará operando por 30 años mediante el mantenimiento de los paneles periódicamente.

II.2.2.6.2 Operación de las subestaciones

Durante la operación del parque fotovoltaico es imprescindible el funcionamiento de las Subestaciones eléctrica y de maniobras que permitirán elevar la energía al voltaje suficiente para ser entregada al Sistema Eléctrico Nacional. Ambas subestaciones operarán durante toda la vida útil del proyecto.

II.2.2.6.3 Operación de la Línea de Transmisión

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red colectora de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora, para ello se diseñarán zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho x profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

Desde la subestación elevadora, ya en 115 Kv la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión eléctrica aérea de una longitud aproximada de 100 m y derecho de vía de 21 m, para la cual se requerirán de 1 a 2 apoyos intermedios, los cuales serán ubicados en forma preciso después de realizar la ingeniería de detalle.

La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19.

CONSULTA PÚBLICA

Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el predio. La operación de este componente será por un período de 30 años.

II.2.2.6.4 Operación de los caminos interiores y de acceso

Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se establecerán caminos internos y caminos de acceso. Estas viales operaran durante la vida útil del proyecto y estarán sujetos a mantenimiento cuando sea requerido.

II.2.2.6.5 Mantenimiento de paneles, subestaciones, equipos y caminos

En este concepto se integra el mantenimiento de los componentes estructurales del Proyecto como: paneles, transformadores, subestación de maniobra, subestación elevadora, etc.

II.2.2.6.5.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en acciones programadas o periódicas necesarias para garantizar la operación y óptimo funcionamiento de todos los equipos. Estas actividades hacen posible alargar la vida útil del proyecto y su posible extensión.

El mantenimiento preventivo es programado y tiene como objetivo principal evitar las interrupciones de operación del proyecto, mejorando con ello la calidad y continuidad. Cabe resaltar que las acciones se basan principalmente en las características y normas de fabricación y operación del proveedor de los diferentes equipos que componen el Proyecto. A continuación, son indicados los rubros que componen las actividades del mantenimiento preventivo.

Mantenimiento de caminos y áreas de maniobras

- Limpieza de caminos
- Control de malezas y bacheos menores

CONSULTA PÚBLICA

Módulos fotovoltaicos

- Limpieza de paneles
- Limpieza de vegetación debajo de los paneles
- Ajuste de tornillería
- Ajuste de sensores

Transformadores

- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

Línea de Transmisión Eléctrica

- Inspección de continuidad de interconexión
- Limpieza de componentes y conectores

Subestación elevadora

- Control de maleza y limpieza general
- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

II.2.2.6.5.2 Mantenimiento correctivo

Son las acciones de intervención inmediata en caso de fallas o problema en alguno de los componentes de la planta fotovoltaica cuyo objetivo es restablecer la operatividad el mismo. El mantenimiento correctivo se lleva a cabo cuando condiciones de emergencia no previstas acontecen, ocasionando con ello la interrupción parcial, temporal o total de la operación de alguno de los paneles o bien incluso de todo el Proyecto. Este tipo de mantenimiento no es deseable porque afecta los índices de disponibilidad energética del

CONSULTA PÚBLICA

Proyecto. Dentro de los imprevistos que eventual o potencialmente pudieran presentarse, destacan los siguientes:

Correctivo menor

- Averías y cambios de componentes pequeños
- Fallas en el sistema de control

Correctivo mayor

- Cambio de paneles
- Cambio de seguidores

II.2.2.6.5.3 Mantenimiento predictivo

Este tipo de mantenimiento es resultado de una adecuada ejecución de las visitas de inspección mecánicas programadas, además de la experiencia del responsable o encargado de mantenimiento. Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Esta acción exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones del Proyecto, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas necesarias.

Se realizará una revisión preventiva periódicamente del funcionamiento de los equipos para verificar el estado físico de cada uno de los componentes. Cuando sea necesario, las piezas o componente que lo ameriten serán sustituidas por otras nuevas. En la revisión se realizará una inspección particular sobre los componentes que requieren lubricación, para revisar sus niveles y restablecer los mismos. De igual forma, cada determinado tiempo se revisará la pintura de las estructuras, verificando que continúen cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

Relacionado con la LTE, la operación y el mantenimiento de la línea eléctrica se realizará de conformidad con la normatividad vigente. En particular, con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de

CONSULTA PÚBLICA

los elementos que conforman la línea de transmisión eléctrica, será necesaria la implementación de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

II.2.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

La etapa de desmantelamiento se llevará en aproximadamente un año y será empleado personal capacitado y distintos tipos de vehículos y maquinaria. Para esta fase se realizará las siguientes actividades:

II.2.2.7.1 Desmantelamiento de paneles, soportes y equipos

Las actividades estarán en función de procedimiento constructivo de la empresa que se encargará de realizar esta actividad. Las actuaciones para realizar el desmontaje de los elementos del parque solar serían las siguientes:

- **Retirada de los paneles:** En primer lugar, se realizará la desconexión de los paneles. Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontarán los paneles y se cargarán a un camión para su transporte final a un gestor autorizado para su correcto tratamiento y reciclado.
- **Desmontaje de la estructura soporte:** Se desmontará la estructura metálica donde estaban sujetos los módulos y posteriormente se apilarán para por último ser cargados a un camión para su transporte definitivo a un gestor final autorizado.
- **Desmontaje de centro de transformación:** Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada de los centros de transformación con los elementos que lo contienen. Cada uno de los elementos del mismo se debe transportar a los adecuados gestores finales para su tratamiento y reutilización.
- **Retirada de las cimentaciones:** Una vez libre de sus diferentes elementos, se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones. Se usará una excavadora y se cargarán camiones que transportarán el hormigón hasta una planta de tratamiento

Todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.7.2 Demolición de cimentaciones

Una vez libre de sus diferentes elementos, se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones. Se usará una excavadora y se cargarán camiones que transportarán el hormigón hasta una planta de tratamiento.

Todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

II.2.2.7.3 Rellenos de los huecos de las cimentaciones y canales de cables

Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados por tierra vegetal.

II.2.2.7.4 Restauración del área del proyecto

La restauración de la zona donde se ubicarán los componentes del proyecto como los paneles, los caminos, los edificios etc. serán restaurados a través de actividades de reforestación con vegetación propia del tipo de vegetación de la zona, con el fin de restaurar la cubierta vegetal y paisajística a fin de dejarla en las condiciones ambientales en que se encuentra actualmente. A continuación se describen las principales actividades:

a) Extracción y acopio de tierra

Una de las acciones más importantes a realizar en la planificación de recuperación de zonas alteradas es la extracción y conservación, antes de que se inicie la actividad, de la capa de tierra vegetal fértil existente en la zona, para ser más tarde extendida cuando se proceda a la recuperación de este.

Para ello, se procederá a la retirada de las capas fértiles del suelo. El suelo extraído se depositará formando caballones o montículos cerca de las zonas de donde fue extraída. La maquinaria que se utilizará para la extracción, transporte y acopio de tierra vegetal será la siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

- Retroexcavadora
- Camión convencional de obra

b) Remodelación del terreno

El primer paso de la restauración de algunas zonas consiste en el remodelado del terreno previo al extendido del suelo vegetal y actividades posteriores, como son:

- Relleno de huecos.
- Eliminación de ángulos en el terreno.
- En la remodelación del terreno se usará retroexcavadora.

c) Descompactación del terreno

El repetido paso de maquinaria pesada en los suelos del parque solar, tanto para la instalación, como para la explotación y posterior restauración, ocasiona una excesiva compactación del suelo. Esta compactación del suelo aumenta su densidad, restringe el crecimiento de las raíces, y reduce el movimiento del aire y agua en su interior, limitando el asentamiento y crecimiento de la vegetación. Se debe proceder, por tanto, a la preparación del terreno mediante descompactación para subsanar este problema.

Con la descompactación, se persigue que los suelos tengan una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados por las actividades, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

Con este objetivo, se elige como método de preparación del suelo la descompactación mediante el laboreo superficial y lineal de la tierra para el caso de su posterior uso agrícola, incluyendo también un escarificado del terreno en las zonas donde se dejará sin cultivar. De esta forma, se produce una rotura de los horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo.

Con la descompactación, se consigue un efecto hidrológico notable, mejora la profundidad del suelo y la capacidad de retención e infiltración de agua, y sobre el perfil actúa de favorablemente, al no invertir horizontes.

CONSULTA PÚBLICA

d) Aporte y extendido de tierra vegetal

Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. Se utilizará para ello una pala cargadora y camiones convencionales de obra. La tierra vegetal acopiada se extenderá en todas las zonas en las que debido a la realización del proyecto fueron desprovistas de ella.

e) Despedregado

La pedregosidad, referida a la proporción de piedras gruesas, que se encuentra dentro o en la superficie del suelo, tiene una gran influencia en el uso del suelo, puesto que puede suponer un impedimento en el desarrollo normal de las actuaciones a realizar en el mismo.

En líneas generales afecta al establecimiento de la cubierta vegetal, impide una filtración adecuada del agua y también dificulta el paso de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos de preparación del terreno.

Se procederá pues, a la eliminación de la pedregosidad superficial, que se realizará mediante apero despedregador, ayudado mediante métodos manuales.

II.2.2.8 Utilización de explosivos

Para el presente proyecto no se requiere utilizar explosivos durante la etapa de preparación del sitio.

II.2.3 Residuos

Los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto serán manejados y gestionados de acuerdo con lo estipulado con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera. Con base en las leyes expuestas, se definen conceptos relacionados con los residuos, así como los vinculados con las emisiones a la atmosfera.

CONSULTA PÚBLICA

El manejo integral de los residuos está compuesto por todas las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. En este contexto, se identificarán los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y se describirá detalladamente su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, reciclable o no reciclable, peligroso o no peligrosos) y emisiones a la atmósfera (gases, partículas y ruido).

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA, Art. 3, Frac. XXXII).

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta ley y demás ordenamientos que de ella deriven (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXIX).

II.2.3.1 Preparación del sitio, construcción y operación

En cuanto a la generación de residuos en esta etapa del proyecto se considera que para los residuos clasificados como no peligrosos, como residuos de vegetación de poda, restos de comida generada por los trabajadores, etc. Se tendrá un manejo de acuerdo con el Municipio de Jerécuaro, Guanajuato para su disposición en un relleno sanitario.

Dentro del manejo integral se consideraron principalmente las medidas encaminadas a la separación de los residuos y a la generación mínima de estos, sobre todo de los residuos peligrosos. Dentro del área del proyecto se colocará la infraestructura, como contenedores y acopios temporales, adecuada para la separación de cada tipo de residuo.

CONSULTA PÚBLICA

El Proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos en donde se puntualiza el manejo de cada tipo de residuos generado, como se describe en los siguientes incisos.

II.2.3.1.1 Residuos Sólidos Urbanos

Este tipo de residuos son los generados en casa-habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que proviene de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXIII):

- Residuos Orgánicos
- Residuos Inorgánicos

La cantidad de residuos generados será variable durante el desarrollo del Proyecto ya que dependerá de la duración de las actividades y en consecuencia del personal presente en un momento determinado.

Por la cercanía del área del proyecto con el municipio de Coroneo se consideró la generación per cápita para este municipio para el cálculo de generación de residuos sólidos urbanos. La generación per cápita del municipio es de 0.44 kilogramo/habitante/día. Sin embargo, los trabajadores tendrán una jornada de 8 horas al día por lo que la generación de residuos sólidos se estima en 0.15 kg/persona.

Para la estimación de generación de residuos sólidos se consideró que durante las etapas de preparación del sitio y construcción el número de empleados promedio será de 470 personas. Posteriormente durante la etapa de operación se contemplan 30 trabajadores en promedio.

CONSULTA PÚBLICA

Cálculos:

$$Generacion\ de\ residuos = \left(\frac{Generación\ per\ cápita\ diaria * Jornada\ laboral}{día(h)}\right) número\ de\ trabajadores$$

$$Generacion\ de\ residuos\ EtapaPyC = \left(\frac{0.44\ kg * 8hr}{24\ hrs}\right) * 470\ personas$$

$$Generacion\ de\ residuos\ EtapaOperación = \left(\frac{0.44\ kg * 8hr}{24\ hrs}\right) * 30\ personas$$

La generación de residuos por parte de la plantilla de trabajadores considerada como fija será de 68.93 kg/día durante la etapa de preparación del sitio y construcción y posteriormente disminuirá a 4.40 Kg/día durante la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla II-17. Generación de Residuos Sólidos Urbanos por parte de la plantilla de trabajadores.

Etapa	Personal requerido	Tiempo	Generación por día total de empleados (Kg)	Generación por mes (Kg)	Generación durante toda la etapa (Kg)
Preparación del sitio	470	14 meses	68.93	2,067.90	28,950.60
Construcción					
Operación	50	360 meses (30 años)	4.40	132	47,520.00
Total					**76,470.60**

Para el manejo de residuos sólidos urbanos se instalarán contenedores metálicos o de plástico con tapa, diferenciados en color verde con rotulo "residuos orgánicos" y en color gris con rotulo "residuos inorgánicos". Estos contenedores estarán dispuestos en cada frente de trabajo conforme el avance de obra. Se habilitará un área para el acopio de residuos hasta su recolección. Los residuos serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano, a

CONSULTA PÚBLICA

través de un prestador de servicios autorizado quien realizará recolecciones periódicas en el sitio.

Los residuos orgánicos generados del desmonte serán triturados para el mejoramiento de áreas. De no ser posible el aprovechamiento de este residuo en el área del Proyecto, se optará por buscar otras áreas.

II.2.3.1.2 Residuos de Manejo Especial

Son generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXX):

- De construcción.
- Tecnológicos.
- De demolición.
- Otros.

Este tipo de residuos serán generados en mínima cantidad durante la etapa de construcción del proyecto. Para su disposición serán separados, identificados y acopiados en un área adecuada. Se tratará de buscar la valorización de este tipo de residuos para su aprovechamiento en otras actividades productivas.

II.2.3.1.3 Residuos peligrosos

Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se trasfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXII).

CONSULTA PÚBLICA

En caso de generarse residuos peligrosos, principalmente por derrames accidentales de combustibles, durante la preparación del sitio y construcción, se habilitará un almacén temporal de residuos peligrosos que tendrá las características básicas requeridas en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos residuos serán dispuestos a través de un prestador de servicio autorizado por la SEMARNAT y en cumplimiento a la normatividad aplicable

Además, se deberá obtener el registro como Generador de Residuos Peligrosos en la categoría correspondiente.

II.2.3.1.3.1 Almacén temporal de residuos peligrosos

El periodo de tiempo transcurrido entre la generación del residuo, hasta su entrega a un gestor autorizado, se considera como almacenamiento temporal. De acuerdo con legislación, este almacenamiento no puede superar los seis meses, aunque existen excepciones en las que la Administración puede alargarlo hasta un año. Un caso habitual es aquéllos que se generan en muy pequeña cantidad en el que el productor puede solicitar a la Administración la ampliación del almacenamiento temporal.

El almacenamiento temporal se debe hacer de forma que no dé lugar a situaciones de riesgo para las personas y para el medio ambiente. A continuación, se expone un resumen de las condiciones a cumplir:

- Las zonas de almacenamiento deberán asegurar las siguientes condiciones: correcta ventilación, estar alejadas de fuentes generadoras de calor o circuitos eléctricos, estar convenientemente identificadas e impermeabilizadas.
- Los envases usados, y sus cierres, estarán diseñados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido. Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes. En el caso de residuos líquidos, no podrán usarse envases que carezcan de tapón o tapa, o el cierre esté en mal estado.
- Es aconsejable que para los residuos líquidos las bocas de los contenedores no tengan diámetro grande, para evitar en caso de caída y que el contenido del recipiente se vierta

CONSULTA PÚBLICA

de inmediato. Además, deben estar dentro de elementos de retención para posibles derrames accidentales.

- Los residuos que puedan contaminar el suelo no deberán almacenarse directamente sobre él, sino que habrá que situarlos dentro de un elemento de protección.
- El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
- Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble.

II.2.3.1.4 Emisiones a la atmósfera y ruido

Dentro de las emisiones a la atmósfera que se pueden generar, están aquellas emitidas por la maquinaria y vehículos utilizados para la preparación del sitio y construcción, como retroexcavadoras, camiones transportistas de materiales, entre otros. Estos gases están compuestos generalmente por dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno, hidrocarburos (HC) y monóxido de carbono (CO).

Para controlar la contaminación por gases de combustión y ruido se utilizará maquinaría que cumpla con los tiempos de afinación y mantenimiento como se establece en la normatividad. Se solicitará a los contratistas responsables de la maquinaria el cumplimiento en el mantenimiento de sus unidades.

En la etapa de operación sólo se requerirán vehículos (fuentes móviles) para transporte de personal para el mantenimiento. No se prevén fuentes de generación de ruido.

II.2.3.1.5 Aguas residuales

Las aguas residuales son de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN, Art. 3, Frac. VI).

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor (LAN, Art. 3, Frac. XXII).

CONSULTA PÚBLICA

Derivado del uso de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales, estas serán recolectadas por el prestador de servicio de sanitarios, quien contará con las autorizaciones de manejo y descarga correspondientes.

Durante la etapa de operación se considera solamente las descargas sanitarias que serán recolectadas en tanque colector para ser recolectadas por un prestador de servicio autorizado.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-18. Estimación de generación de Residuos en el Proyecto "Parque Solar El Coroneo II"

Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Características CRETIB	Cantidad Total	Cantidad Anual	Unidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Etapa de preparación del sitio y construcción							
Basura tipo doméstica	No peligroso	Ninguna	1378.5	---	Kg	Contenedores de 200 l. ubicados en el campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
Restos de acero de refuerzo, alambrón y alambre recocido	No peligroso	Ninguna	1578.4	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Madera para cimbra	No peligroso	Ninguna	119	---	Hojas	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
Empaques de Cartón	No peligroso	Ninguna	18955.0	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Empaques de madera	No peligroso	Ninguna	19078	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Envases varios	No peligroso	Ninguna	8125	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Restos de cable eléctrico	No peligroso	Ninguna	15784.3	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
Agua residual de baños portátiles	No peligroso	Ninguna	4550	---	m^3	Sanitarios portátiles dentro del área del proyecto	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Aceites lubricantes	peligroso	I, T	81	---	litros	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final

CONSULTA PÚBLICA

Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Características CRETIB	Cantidad Total	Cantidad Anual	Unidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Material impregnado con grasas y aceites	peligroso	I, T	163	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Recipientes impregnados de pintura	peligroso	I, T	252	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Colillas de soldadura	peligroso	R, T	92	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Etapa de operación y mantenimiento							
Aceites lubricantes	peligroso	I, T	---	115	litros	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Material impregnado con grasas y aceites	peligroso	I, T	---	57	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Material impregnado con grasas y aceites	peligroso	I, T	---	50	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Solventes usados	peligroso	E, I, T	---	0.1	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Baterías	peligroso	C, T	---	0.1	m^3	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Características CRETIB: C=Corrosivo; R= Reactivo; E=Explosivo; T= Tóxico; I= Inflamable; B= Biológico Infeccioso							

CONSULTA PÚBLICA

II.2.4 Generación de gases efecto invernadero

La naturaleza del Proyecto es la generación de energía eléctrica a partir de una fuente natural renovable como la energía del sol, por lo que en su etapa de operación no generará emisión de gases de efecto invernadero.

Los gases de efecto invernadero que se generarán en las etapas de preparación del sitio y construcción se abordarán en el Capítulo VI del presente documento y las medidas de mitigación correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES III-3

III.1 Introducción III-3
III.2 Objetivo III-3
III.3 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES III-4

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 ..... III-4
III.3.2 Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2019-2033 ..... III-5
III.3.3 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028 ..... III-7
III.3.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 ..... III-8
III.3.5 Programas sectoriales con vigencia al 2018 ..... III-10
III.3.6 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2019-2024 ..... III-10
III.3.7 Actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética III-12

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO III-15

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) III-15
III.4.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET) III-25
III.4.3 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato 2040 (PEDUOET 2040) III-41
III.4.4 Programa de Ordenamiento Territorial de la Subregión 10 Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Coroneo, Jerécuaro y Tarandacuao en el estado de Guanajuato III-74
III.4.5 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Coroneo, Guanajuato III-76
III.4.6 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Jerécuaro Guanajuato III-76

III.5 PROGRAMAS ESTATALES Y MUNICIPALES III-77

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo 2040 ..... III-77
III.5.2 Plan Municipal de Desarrollo 2012- 2035 el Coroneo III-81
III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo Jerécuaro III-81

III.6 MARCO NORMATIVO III-82

III.6.1 Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos III-82
III.6.2 Leyes III-84

III.6.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) III-84
III.6.2.2 Ley General de Planeación III-87
III.6.2.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental III-88
III.6.2.4 Ley General de Vida Silvestre III-90
III.6.2.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) III-91
III.6.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos III-92
III.6.2.7 Ley de Transición Energética (LTE) III-98
III.6.2.8 Ley General de Cambio Climático III-99
III.6.2.9 Ley de la Industria Eléctrica III-102
III.6.2.10 Ley de Aguas Nacionales III-105

III.6.3 Reglamentos III-107

CONSULTA PÚBLICA

III.6.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPAEIA) III-107
III.6.3.2 Reglamento General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE) III-109
III.6.3.3 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre III-111
III.6.3.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS) III-112
III.6.3.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR) III-116
III.6.3.6 Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (RLAERFTE) III-121
III.6.3.7 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica III-122
III.6.3.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales III-125

III.6.4 Leyes aplicables de orden estatal III-127

III.6.4.1 Constitución Política del estado de Guanajuato III-127
III.6.4.2 Ley para la Protección y Preservación del Ambiente en el estado de Guanajuato III-128
III.6.4.3 Ley de Protección Animal del estado de Guanajuato III-128
III.6.4.4 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado y los municipios de Guanajuato III-129
III.6.4.5 Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato III-130
III.6.4.6 Ley de Cambio Climático para el estado de Guanajuato y sus Municipios III-132
III.6.4.7 Ley para la Gestión Integral de los Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato III-133

III.6.5 Normas Oficiales Mexicanas III-135

III.6.5.1 Aire III-136
III.6.5.2 Ruido III-136
III.6.5.3 Aguas residuales III-137
III.6.5.4 Residuos III-138
III.6.5.5 Flora y fauna III-139

III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN III-139

III.7.1 Áreas Naturales Protegidas III-140
III.7.2 Áreas de Importancia Ecológica para la Conservación de las Aves Silvestres III-141
III.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias III-142
III.7.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias III-143
III.7.5 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre III-144
III.7.6 Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas III-146

CONSULTA PÚBLICA

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Introducción

El ordenamiento territorial permite organizar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio sobre la base de las potencialidades y limitaciones teniendo en cuenta las necesidades de la población y las recomendaciones generadas por todos los instrumentos de planeación y gestión.

Así, el ordenamiento territorial de acuerdo con la FAO puede definirse como "una política de Estado y un instrumento de planeación del desarrollo desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa que orienta la organización político-administrativa de la Nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales".

Con esta base, en este apartado se describen los diferentes instrumentos de política ambiental, en materia de ordenamiento territorial, con el objetivo de acreditar la congruencia de las políticas, lineamientos y criterios ambientales aplicables de acuerdo con la naturaleza y localización del proyecto para establecer la congruencia con dichos instrumentos. En consecuencia, el análisis fue elaborado con base en objetivos, estrategias, metas, criterios, lineamientos, Unidades de Gestión Ambiental, zonificaciones y normas de uso de suelo, así como normas oficiales aplicables de cada instrumento normativo. El esquema siguiente fue elaborado con el objeto de proporcionar una semblanza general sobre la estructura jerarquizada de la normatividad aplicable al proyecto. Para este análisis, se tomaron como base los Ordenamientos Jurídicos en los diferentes niveles federal, estatal y municipal.

III.2 Objetivo

El objetivo principal de este apartado es acreditar la correspondencia del proyecto por medio de la vinculación con los ordenamientos jurídicos mediante el análisis de los componentes del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" con la regulación en materia de ordenamiento territorial y uso de suelo que le es aplicable mediante la revisión y análisis de las políticas regionales de desarrollo social, económico y ecológico. Para este análisis, se tomaron como base los Ordenamientos Jurídicos aplicables en diferentes niveles: Federal, Estatal y Municipal.

CONSULTA PÚBLICA

Por lo anterior y con el ánimo de establecer la congruencia existente entre las obras y actividades del Proyecto con los diferentes instrumentos normativos, de planeación urbana y ordenamiento ecológico, se fijará la viabilidad jurídica del proyecto en materia de impacto ambiental. A continuación, se presenta el análisis de cada uno de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos.

III.3 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y PROGRAMAS FEDERALES

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El 12 de julio de 2019 fue publicado el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024, por lo que a continuación se presenta la descripción con relación al proyecto y su debida vinculación.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), es el instrumento jurídico de Planeación en materia de desarrollo nacional, económico y sustentable, funciona como eje articulador de las políticas públicas gubernamentales a partir del planteamiento de objetivos, metas, estrategias y líneas de acción; de corto, mediano y largo plazos, es el único documento oficial con la categoría de "Plan", al respecto, La Ley de planeación. El PND se estructura y articula a partir de doce principios rectores y tres ejes principales: Política y Gobierno, Política Social y Economía. Dentro del Eje **Economía**, se menciona el **rescate de sector energético:**

> *…La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.*

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-1 Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo
De acuerdo con lo anterior, es prioridad de la Nación implementar el desarrollo de energías renovables en el país para rescatar al sector energético, fortalecer la política nacional de cambio climático, coadyuvar con el cuidado al medio ambiente y alinearse con los tratados internacionales como lo son el protocolo de Paris, por lo que el desarrollo del proyecto así como su implementación, impulsa los, objetivos y estrategias consideradas en el Plan Nacional de Desarrollo, contribuyendo con el desarrollo del País en el sector eléctrico ampliando la producción e innovándola con la implementación de nuevas tecnologías como lo son los paneles fotovoltaicos. Asimismo, cabe mencionar que con la generación de electricidad mediante paneles fotovoltaicos y a través de la Comisión encargada de dicho sector, se proveerá el servicio de electricidad a la población, contribuyendo al desarrollo de la economía y por ende de la sociedad, por lo que se puede argumentar que el desarrollo del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" conduce a la sustentabilidad del País, promoviendo la diversificación energética, alineada con la agenda internacional de medio ambiente.

III.3.2 Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2019-2033

Es un programa que detalla la planeación anual, con un horizonte de quince años, alineado a la política energética nacional en materia de electricidad. El presente PRODESEN constituye la ruta a seguir dentro de la política energética nacional. Los principales puntos que tienen relación con el proyecto son los siguientes:

> *IV. NUEVA POLÍTICA ENERGÉTICA EN MATERIA DE ELECTRICIDAD*
>
> *(…)*
>
> *Aumentar la generación eléctrica con energías limpias y renovables, y cumplir con los compromisos en relación con el cambio climático y reducción de emisiones.*
>
> *Acelerar de manera ordenada la incorporación de energías renovables en la matriz energética nacional, asegurando que se mantenga la integridad, seguridad, rentabilidad y crecimiento de la red eléctrica, como infraestructura estratégica del estado.*
>
> *(…)*
>
> *Promover el máximo aprovechamiento de las capacidades y potencialidades de las energías renovables por los particulares, según las condiciones y posibilidades de cada una de las regiones del país, en el marco de la política energética nacional.*
>
> *La conceptualización y realización de una política de Estado en materia energética requiere lo siguiente:*

CONSULTA PÚBLICA

Incluir la contribución de las instituciones de educación superior, investigación, ciencia e innovación; que tiene una responsabilidad fundamental en la formación de científicos, profesionales y técnicos que requiere el sistema energético mexicano y en particular la transición hacia las energías renovables.

La política para la incorporación de las Energías Limpias y Renovables en la matriz energética nacional considerará los siguientes lineamientos:

• Hacer un uso racional y sustentable de todos los recursos renovables de la nación.

• Incorporar energías renovables en el sistema energético nacional, en el marco integral de energías primarias, tecnologías, y sistemas de producción y uso de energía, integrándolas de manera racional y económicamente viable, según las necesidades de la demanda y las posibilidades de generación de energía.

• La política científica, tecnológica e industrial, impulsará, el desarrollo de sistemas de almacenamiento, baterías y redes inteligentes, para crear la infraestructura necesaria y robusta que permita la incorporación acelerada de energías renovables.

• Reducir los costos de inversión requeridos por las energías renovables, mediante el desarrollo nacional de la ciencia, tecnología y producción industrial de equipos, para caminar gradualmente hacia el uso generalizado de energías renovables.

• La incorporación de Energías Renovables deberá ser consistente con criterios de integralidad y confiabilidad del SEN, así como del aumento del costo-beneficio en relación con los lugares de generación y demanda de energía.

• La estrategia para hacer más eficiente y rentable la generación con energías primarias renovables; deberá complementarse con acciones de uso eficiente de la electricidad en los usuarios finales de la energía.

• Establecer metas de generación con energías renovables, diferenciadas según las necesidades sociales, comunitarias y económicas, de la sociedad rural, servicios municipales (iluminación, agua potable, instalaciones), cadenas de valor de cada sector y subsector económico, edificios públicos, movilidad, comunicaciones, entre otros; conforme al desarrollo de la industria nacional de bienes y equipos de energías renovables.

• Impulsar el desarrollo de la movilidad eléctrica de transporte público y privado, que sea capaz de incorporar paulatinamente a las energías renovables como energía primaria.

• Con el objetivo de desarrollar y promover soluciones técnicas para suministrar energía eléctrica cumpliendo con los criterios de eficiencia energética y sostenibilidad para las regiones más marginadas y alejadas de las Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución, es necesario el desarrollo de microrredes, con el uso de energías convencionales y renovables, sistemas de almacenamiento de energía y tecnologías de información y comunicación. Se elaborarán estrategias y planes de eficiencia energética encaminados al desarrollo de estas comunidades.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-2 Vinculación con el PRODESEN 2019- 2033.

Vinculación con el PRODESEN
De acuerdo con este Programa, se plantea como prioridad para el País la utilización de energías alternativas, de tal forma que se contribuya a disminuir considerablemente los gases de efecto invernadero. Además, con la implementación del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", se pretende continuar con la incorporación de este tipo de energías al sistema energético nacional, en el marco integral de energías primarias, tecnologías, y sistemas de producción y uso de energía, integrándolas de manera racional y económicamente viable; esto último en consideración al impacto positivo que tienen este tipo de proyectos en las zonas donde se instalan y las ventajas en cuanto a fuente empleos directos e indirectos se refiere.

III.3.3 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028

Esta estrategia se fundó para establecer metas legales sobre la transición energética y de mitigación, así como las leyes de cambio climático y de energía renovable. En general brinda claridad sobre el funcionamiento y rumbo del *nuevo modelo del sector*, resultante de la Reforma Constitucional en Materia Energética. De acuerdo con la estrategia, dicha reforma *permitirá traer, adaptar y aprovechar las tecnologías y conocimientos más avanzados de la industria, así como reducir progresivamente la emisión de contaminantes a la atmósfera y hacer frente al cambio climático, disminuyendo los riesgos ambientales, en beneficio de los trabajadores, las empresas y las familias mexicanas.*

Los apartados que se vinculan con el proyecto son los siguientes:

> *El documento define tres "Elementos de Integración" para alcanzar un sistema energético Integral y generar una cultura compartida por todos:*
>
> - *Sustentabilidad del sector: La capacidad de renovación constante del sistema a fin de mantener los flujos de energía hacia los consumidores, mientras que estos últimos hacen más eficiente su consumo. A nivel País, se puede alcanzar la sustentabilidad al ampliar constantemente la gama de energéticos primarios disponibles, enfocándose en un creciente aprovechamiento de las energías renovables, una mayor inclusión social de los beneficios y un respeto al medio ambiente.*

CONSULTA PÚBLICA

- *Eficiencia energética y ambiental: La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles en la producción y el consumo de energía. La eficiencia no sólo optimiza estos dos procesos, sino que también minimiza su Impacto ambiental.*
- *Seguridad energética: Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas. Además, debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, internación de los productos y almacenamiento preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro.*

Tabla III-3 Vinculación con la ENE 2014- 2028.

Vinculación con la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028
Con el aprovechamiento de energía renovable se contribuye a reducir el consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, lo cual se verá reflejado en la disminución de CO_2 emitido a la atmósfera y se promueve la diversificación en la generación de energía limpia. Con el emplazamiento del "Parque Solar El Coroneo II" se incrementa la generación y distribución de electricidad con fuente renovable, aprovechando el potencial de la región en la materia. El financiamiento proviene del sector privado, con lo cual se promueve su participación en la generación y suministro de energía. Por lo tanto, el proyecto es congruente con los Temas Estratégicos citados de la ENE, al promover el desarrollo de energía eléctrica con fuentes renovables y la implementación de tecnologías limpias, reduciendo así los impactos adversos al ambiente, mismos que se ven reflejados en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

III.3.4 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40

La visión de largo plazo de este instrumento rector plantea que el País crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

Las líneas de acción y estrategias que se vinculan con el proyecto son las siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

4. Visión 10/20/40

*México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del **uso de energías limpias** y que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. México es una nación con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.*

7.4 Ejes estratégicos y líneas de acción

*MI: **Acelerar la transición energética** hacia fuentes de **energía limpia.***

México tiene un gran potencial de generación de energía a través de fuentes renovables, y si bien se han abierto posibilidades de aprovechamiento para la participación del sector privado, los mecanismos no han sido suficientes. Las siguientes líneas de acción buscan enfocar esfuerzos en superar las barreras principales que han impedido la completa inmersión de las energías renovables en el sistema energético nacional.

Líneas de acción:

*M1.1 Fortalecer el esquema regulatorio, institucional y el uso de instrumentos económicos para aprovechar **fuentes de energía limpia** y tecnologías más eficientes.*

Fotovoltaico

M1.8 Promover la inversión en sistemas fotovoltaicos en zonas del país con alto potencial.
M1.9 Fomentar la generación distribuida mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en el sector industrial, residencial y de servicios.

Tabla III-4 Vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 10-20-40.

Vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático 10-20-40
En consideración a la anterior estrategia, el proyecto se vincula expresamente a las líneas de acción que contemplan agilizar los mecanismos para la transición y el uso de energías renovables, como en este caso, el uso de la energía irradiada por el sol para transformarla en energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos. El impulso de esta visión de hacer un cambio de recursos no renovables a los renovables implica proponer la promoción de proyectos de energías renovables, así como realizar estudios de dichos recursos. Por consiguiente, la implementación del proyecto se pretende realizar en una de las zonas consideradas como con una alta potencia en radiación solar, lo cual hace apto al emplazamiento del

CONSULTA PÚBLICA

proyecto para la producción de electricidad. En conclusión, el proyecto de energía solar "Parque Solar El Coroneo II"se une con exactitud a la presente estrategia.

III.3.5 Programas sectoriales con vigencia al 2018

A continuación, se enlistan una serie de programas sectoriales que eran vigentes hasta 2018 y que tienen una relación directa con el presente proyecto, pues se enfocaron en la generación de energías renovables y el combate al cambio climático. No se ha realizado una vinculación particular porque ya no están vigentes y no se encuentra disponible una versión de los programas actualizada o un programa que sustituya a estos.

- Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018
- Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018
- Programa Sectorial de Energía (PROSENER) 2013-2018
- Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018

Cabe destacar que dado que el proyecto Parque Solar El Coroneo II, propone la utilización de energía renovable proveniente del sol, se deja de utilizar energía de recursos fósiles y se contribuye en el desarrollo e impulso de energías limpias, el grado de correspondencia es alto, pues con la implementación del proyecto se disminuye la generación de gases de contaminantes, contribuyendo íntimamente a la generación de beneficios a la salud y por tanto del bienestar de la población.
Esto sin duda, consolida la política nacional con relación al combate del cambio climático y se alinea a los objetivos internacionales que México ha adquirido al respecto.

III.3.6 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2019-2024

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT Y sus organismos sectorizados durante el periodo 2019- 2024.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe destacar que, hasta el momento (03/04/20), no se encuentra disponible una versión completa de este programa, por lo que la presente vinculación se hace con la versión resumida disponible actualmente[1].

El PROMARNAT se compone de 5 objetivos que a su vez se dividen en 18 estrategias:

- *Conservación, uso sustentable, restauración y ordenamiento territorial*
  - *Conservación, protección y monitoreo*
  - *Aprovechamiento sustentable*
  - *Restauración*
  - *Planeación territorial*
- *Mitigación y adaptación al cambio climático*
  - *Mitigación*
  - *Adaptación*
  - *Instrumentos de política y medios de implementación*
  - *Capacidades institucionales en los tres órdenes de gobierno*
  - *Educación, investigación, innovación, comunicación y participación*
- *Acceso al agua potable, saneamiento y protección de las Cuencas*
  - *Derecho al agua y al saneamiento*
  - *Mejorar el uso del agua*
  - *Preservar la integralidad del ciclo del agua*
- *Control y prevención de la contaminación del aire, suelo y agua*
  - *Prevención y control de la contaminación y la degradación*
  - *Cambio e innovación en los métodos de producción y consumo*
- *Mejor acción institucional, participación ciudadana y educación ambiental*
  - *Mejor acción gubernamental*

[1] https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/pdf/post2020/5PND_CesarRodriguez.pdf

CONSULTA PÚBLICA

- *Atención a personas, colectivos, grupos, comunidades y organizaciones*
- *Participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales*
- *Cultura ambiental para la sustentabilidad*

Tabla III-5 Vinculación con el PROMARNAT 2019- 2024

Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024
En concordancia con el Objetivo 2, con el proyecto se incentiva el uso y aprovechamiento de energías limpias, contribuyendo a la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático. Con el desarrollo de proyectos de energías limpias en el territorio nacional, se evidencia que México se encuentra en un proceso de adaptación para combatir el cambio climático. El financiamiento del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", así como su construcción se ha hecho con inversión privada. Con el proyecto se fortalece la infraestructura estratégica del sector energético, subsector eléctrico, contribuyendo a reducir la vulnerabilidad de la población frente al cambio climático. El proyecto en su formulación se alinea con el objetivo de mitigación y adaptación al cambio climático, pues se caracteriza por no generar emisiones de carbono a la atmósfera. A través de pláticas de educación ambiental, se pretende en primer lugar dar a conocer la relevancia de este tipo de proyecto y cómo contribuye al cuidado del medio ambiente. Además, con las pláticas de educación ambiental se pretende ayudar a la concientización sobre el respeto, cuidado y protección de la biodiversidad.

III.3.7 Actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética

Garantizar el acceso de todos a una energía asequible, segura, sostenible y moderna, adoptando al mismo tiempo medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, son dos importantes objetivos del desarrollo sostenible. Esta perspectiva es, en consecuencia, un componente obligado para todas las propuestas de política pública, desde las educativas hasta las de política exterior, incluyendo las de política industrial y energética.

> *…Es fundamental iniciar la organización de una política de Estado para producir ciencia, tecnología, equipos, bienes de capital e industrias nuevas y necesarias de una política energética soberana para generar y utilizar energías renovables, con equipos diseñados y producidos por el sector público, social y privado del país, y aumentar su participación en la matriz energética nacional, que garantice su seguridad y soberanía en el siglo XXI,*

CONSULTA PÚBLICA

asegurando que toda la población mexicana tenga acceso a las tecnologías de punta, con los menores precios, para elevar su calidad de vida y contribuir a eliminar las desigualdades sociales, incorporando energías renovables y prácticas de ***eficiencia energética****…*

6.1 Líneas de Acción de la Estrategia

La configuración de un nuevo sistema energético con energías limpias requerirá el diseño e implementación de políticas

públicas que garanticen marcos propicios para las acciones del gobierno y del sector privado que incluyen metas con un plazo

para alcanzarlos, regulaciones técnicas y económicas, desarrollo de capacidades institucionales y de recursos humanos,

financiamiento y recursos, mecanismos de supervisión y seguimiento de acciones, todo esto apoyado por una base de leyes, y

reglamentos.

6.1.2 Energías limpias

Este conjunto de acciones se lleva a cabo en siete sectores, considerando uno como la atención al desarrollo e impacto social:

a. Bioenergía.

b. Energía eólica.

c. Energía solar.

d. Geotermia.

e. Hidroenergía y energías del océano.

f. Captura y almacenamiento de carbono.

Energía solar

El aprovechamiento de la energía solar para generar calor y electricidad es una actividad con potencial en México y con un proceso acelerado de desarrollo, estimulado por el abaratamiento de la tecnología asociada. La tecnología fotovoltaica impulsa con gran intensidad a la generación distribuida, el desarrollo de redes inteligentes y su aprovechamiento en conexión a vehículos eléctricos. El potencial de generación distribuida en el país en términos de irradiación solar y de disponibilidad de techos es del orden de 84 GW si se consideran las 29 ciudades más grandes de México con una superficie de 10,000 km2 y una disponibilidad en forma de techos de sólo el 10% de esta superficie. Solamente en el sector residencial se puede suministrar hasta el 70% de su consumo eléctrico mediante

CONSULTA PÚBLICA

una capacidad de 25 GW de techos solares que se pudieran alcanzar en el año 2030. Las condiciones de insolación de la mayor parte del territorio mexicano y la economía del calentamiento de fluidos (que incluye a los costos de inversión y a los de los energéticos asociados) perfilan un crecimiento mayor en el mediano plazo de este tipo de instalaciones.

Tabla III-6 Acciones en Energía Solar.

Categorías	Líneas de Acción
Regulaciones y política pública	Desarrollar regulaciones para el aprovechamiento de superficies en las construcciones para la instalación de tecnologías solares.
	Incorporar elementos para la integración de tecnologías fotovoltaicas en la envolvente de las edificaciones en los reglamentos de construcción.
	Introducir gradualmente estructuras tarifarias horarias para el consumo y de contraprestaciones reguladas para la generación de excedentes, que permitan reconocer la aportación de energía y potencia de las instalaciones solares.
	Fomentar la creación de programas de aprovechamiento de la tecnología solar con aplicaciones térmicas en procesos industriales.
	Establecer NOMs para los dispositivos e instalación de sistemas para el aprovechamiento solar con aplicaciones térmicas.
Capacidades técnicas y recursos humanos	Desarrollar programas de capacitación y certificación de profesionistas y técnicos en las áreas de diseño, construcción e instalación de sistemas con tecnologías solares.
	Promover el incremento de proveedores de sistemas térmicos solares certificados con aplicaciones industriales.
Instituciones	Fortalecer instituciones subnacionales que impulsen políticas, programas y proyectos que aprovechen el potencial del recurso solar.
	Coordinar la integración de una red para el aprovechamiento de energía solar térmica en procesos industriales que vincule a los principales actores.
	Establecer programas de financiamiento para microrredes eléctricas para el aprovechamiento de la energía solar.
Mercados y financiamiento	Fortalecer mecanismos de garantía en proyectos de gran escala.
	Crear esquemas de financiamiento que faciliten la adquisición de equipos para el aprovechamiento de la energía solar.
	Desarrollar modelos de negocio que permitan una penetración acelerada de la tecnología solar térmica.

CONSULTA PÚBLICA

Categorías	Líneas de Acción
Investigación, desarrollo e innovación	Fortalecer capacidades de investigación y desarrollo de elementos y componentes tecnológicos de sistemas descentralizados de generación de electricidad a partir de energía solar.
	Realizar estudios sobre el consumo final de energía en el sector industrial para establecer el potencial técnico y económico de la tecnología solar térmica.

Tabla III-7 Vinculación del proyecto con la Actualización de la Estrategia de Transición para promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en Términos de la Ley de Transición Energética.

Vinculación con la Actualización de la Estrategia de Transición para promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en Términos de la Ley de Transición Energética.
El proyecto tiene un alto grado de vinculación con la actualización de esta Estrategia, pues con su implementación se contribuye tanto al desarrollo de modelos de negocio que permitan una penetración acelerada de la energía solar fotovoltaica en el País, como a la integración de una red para el aprovechamiento de energía solar fotovoltaica en procesos industriales. Aunado a ello, en el panorama actual mexicano que exige un freno al acelerado cambio climático, la implementación de proyectos de producción de energía mediante el aprovechamiento de la energía solar es deseable y necesaria en México. Cabe destacar que, mediante el presente MIA-R del proyecto "Parque Solar el Coroneo II", se evalúan los impactos ambientales negativos generados por la construcción del proyecto y se proponen medidas que mitiguen y/o compensen dichos impactos, por ejemplo, se propone la ejecución de los programas de rescate y reubicación de fauna y de flora.

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)[2]

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 07 de septiembre de 2012 es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular el uso de

[2] http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos_bitacora_oegt/dof_2012_09_07_poegt.pdf

CONSULTA PÚBLICA

suelo y las actividades productivas, vinculando las acciones y **programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, convirtiéndolo en un programa de observancia obligatoria en todo el territorio** nacional y pionero en la vinculación con el proyecto. De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán contemplar el POEGT en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

El POEGT se basa en una Regionalización Ecológica y los Lineamientos y Estrategias Ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable aplicables a esta regionalización. La base de 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. Derivado de ese criterio se obtuvieron unidades en la totalidad de la extensión territorial denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). De esta forma las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y política ambiental.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable.

Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Una vez, explicado el objeto, así como los criterios y lineamientos del POEGT y, particularizando para el área del proyecto, se puede señalar que este se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica **55 "Sierra Mil Cumbres", teniendo la actividad forestal como**

CONSULTA PÚBLICA

actividad rectora, una política ambiental restauración y aprovechamiento sustentable, para la cual se tiene un nivel de atención prioritaria medio.

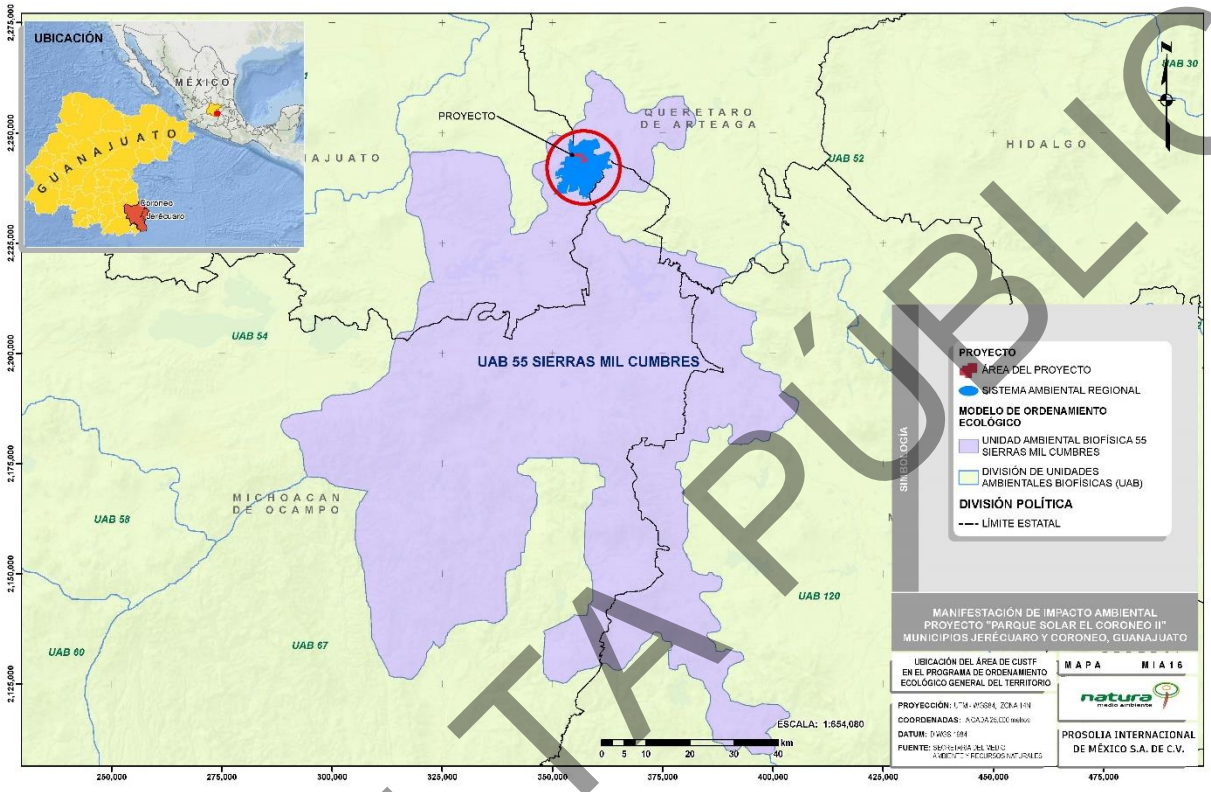


Figura III-1. Ubicación del proyecto en el POEGT.

A continuación, se presentan las características de la UAB 55, perteneciente a la Región Ecológica 18.7 y la vinculación que le corresponde al proyecto:

Tabla III-8 Zonificación de la UAB con respecto a la Región Ecológica 18.17.

Región Ecológica 18.7	
Unidad Ambiental Biofísica que lo compone	UAB 55. Noreste de Michoacán, sureste de Guanajuato y oeste del Estado de México
Localización	Noreste de Michoacán, sureste de Guanajuato y oeste del Estado de México
Superficie	8,226.41 km^2
Población total	767,591 hab

CONSULTA PÚBLICA

Región Ecológica 18.7	
Población indígena	Mazahua – Otomí
Estado actual del Medio Ambiente 2008	Inestable. Conflicto Sectorial Bajo
Caracterización: Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 85. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	
Política ambiental	*Restauración y aprovechamiento sustentable*
Nivel de atención prioritaria	*Media*
Estrategias sectoriales aplicables	*4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS,18, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44*

Dado que el proyecto incide en la **UAB 55 "Sierra Mil Cumbres**", a continuación, se mencionan las estrategias vinculantes con las actividades u obras del proyecto:

Tabla III-9 Estrategias de la UAB 55 del POEGT y su vinculación con el proyecto.

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Dada la naturaleza del proyecto, se pretende realizar el aprovechamiento del sol como fuente de energía renovable, esto implica una disminución en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en comparación con los GEI emitidos por la industria eléctrica tradicional, lo cual encamina a México hacia un desarrollo sostenible. Aunado a ello, la implementación del proyecto Parque Solar El Coroneo II se pretende hacer con las medidas de mitigación adecuadas para compensar el impacto a los recursos forestales afectados, medidas tales

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
		como el programa de rescate y reubicación de fauna y el rescate y reubicación de flora. Por ello, la operación del proyecto significa un factor importante para el desarrollo sustentable a nivel regional ya que el incremento en la oferta energética sienta las bases de desarrollo en distintos sectores de la sociedad.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Dada la naturaleza del proyecto al tratarse de un parque solar, no involucra el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios. Actualmente son terrenos forestales que una vez que se establezcan los componentes del proyecto, se permitirá el restablecimiento de la vegetación natural mediante la colocación de una capa orgánica producto de la remoción de la vegetación para promover la infiltración de agua, disminuir los procesos erosivos, servir como refugio de fauna, retener nutrientes en el suelo, entre otros objetivos de mejoramiento ambiental.
	6. Modernizar la Infraestructura Hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	De acuerdo con la naturaleza del proyecto, su construcción y ejecución no implica llevar a cabo actividades agrícolas por lo que no se requiere la modernización de la infraestructura para estos fines. El terreno actualmente sustenta vegetación forestal de **vegetación secundaria de bosque de *Quercus*** en el cual se pretende construir un parque solar y sus obras complementarias y con la presente MIA-R se proponen medidas que mitiguen el impacto generado a los recursos forestales.
	7.Aprovechamiento Sustentable de los recursos forestales	Tomando como base que el art. 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Fracción XXVII establece que los recursos forestales se refieren a "La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales" y dado que el proyecto mencionado implica un parque solar, su construcción y ejecución

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
		no considera el aprovechamiento de estos recursos desde el punto de vista comercial. Si bien, el terreno actualmente sustenta vegetación forestal de vegetación secundaria de bosque de *Quercus* que sería removido, **el producto del desmonte será aprovechado para la implementación del programa de conservación de suelos.**
	8. Valoración de los servicios ambientales	Específicamente en el capítulo IV, se realizó una caracterización del medio abiótico y biótico, por lo que de forma cualitativa y a grandes rasgos se identifican los servicios ambientales que se encuentran en el área de proyecto, se hace un análisis de la magnitud en la que se verán afectados y se han propuesto medidas de mitigación para disminuir los impactos generados.
C) Protección de los recursos naturales	*12. Protección de los ecosistemas.*	Si bien el proyecto implicaría remover vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, como resultado de los muestreos y análisis de los recursos forestales existentes, no se ponen en riesgo las poblaciones de flora o fauna silvestre, no se compromete la calidad del agua ni se generaría la disminución en su captación y no se provocaría la erosión del suelo por lo que no se pondría en riesgo el ecosistema. En este sentido, se proponen actividades de reubicación de especies tanto de flora como de fauna.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Al tratarse de una planta solar, el proyecto pretendido, no involucra el uso de agroquímicos ni fertilizantes de cualquier tipo.
D) Restauración	*14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios*	Como parte de las medidas de mitigación, se pretende llevar a cabo el rescate y **reubicación de especies susceptibles de flora.** El propósito de tales fines es enriquecer la comunidad vegetal de las zonas que se determinaron como adecuadas y a su vez, restaurarlas en función de la composición de la vegetación del tipo de ecosistema por afectarse que es vegetación secundaria de bosque de *Quercus.*

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 Bis. Coordinación entre los sectores minero y ambiental	Se utilizará la energía solar para generar energía eléctrica, garantizando la producción y disponibilidad de electricidad como recursos estratégicos, para su posterior abastecimiento y cobertura en el territorio, a un menor costo en el medio plazo y con un bajo impacto al medio ambiente ya que el proyecto se caracteriza por ser un generador de energías limpias con una producción de emisiones de efecto invernadero prácticamente nula durante su operación y promoviendo la transición energética a la energía renovable en México. Para la integración del capítulo IV específicamente en los apartados de geología y edafología, se utilizó la información generada por el Servicio Geológico Nacional.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	El proyecto no incide en el sector hidrocarburos, por lo que este apartado no tiene una vinculación directa con el proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	A través de las diferentes etapas que contempla el proyecto, se pretende contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que sean contratadas en este proyecto. Generando así impactos positivos tanto directa como indirectamente.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El proyecto en todas sus etapas considera el estricto apego de las normas de seguridad para reducir al mínimo accidentes. Además, también se realizarán actividades para informar a las poblaciones más cercanas de la implicación de este proyecto, así como los beneficios que este implica.

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	La correcta aplicación de las normas de seguridad en las fases necesarias para el proyecto reducirá al mínimo la incidencia de daño físico a las personas que se involucren en el proyecto.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El proyecto no involucra la implementación de estos servicios, sino la utilización de la energía solar, por lo que no es vinculante.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No está contemplada la construcción de carreteras. Se utilizarán los caminos existentes. Sin embargo, se construirá un camino de acceso hacia el proyecto desde la carretera 413, por lo que el promovente ha tramitado la anuencia de paso pertinente ante la SCT y acatará las medidas necesarias para no afectar la vialidad de la carretera.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La utilización de la energía solar implica un camino seguro a la sustentabilidad de las ciudades que se podrán beneficiar directamente, disminuyendo así los costos de producción de este tipo de servicios.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de estas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se encuentra en una zona no urbanizada, sin embargo, las condiciones idóneas para el aprovechamiento y conversión de energía solar se encontraron aquí, razón por la cual se decidió poner en marcha este tipo de proyecto y con ello se contribuye a impulsar el desarrollo regional. Reconociendo así la riqueza de recursos naturales renovables que no se habían aprovechado aún.

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No se contempla la producción rural, por lo que no se tendrá incidencia en este componente. Sin embargo, las personas locales que sean contratadas contarán con seguridad social.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto no contempla actividades de producción de alimentos, por tanto, no se considera vinculante. Sin embargo, se considera una derrama económica directa e indirecta que elevará el poder adquisitivo de las personas.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	Las distintas etapas contempladas consideran la contratación de personas locales y no se discriminará el origen y el sexo. Por lo que se podrán involucrar de acuerdo con el perfil que se oferte y tendrán la oportunidad de empleo por igual.
	38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.	Con la implementación de este proyecto, se generarán fuentes de empleo, lo que indirectamente influirá en la disminución de la deserción escolar de los hijos de los trabajadores que se vinculen a éste.
	39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Las personas que se involucren en alguna de las fases del proyecto tendrán seguridad social y con ello, se incentivará el uso de este tipo de servicios, lo que mejorará la calidad de vida de las personas.

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Al otorgar seguridad social a los trabajadores, se tendrá la oportunidad de extender este beneficio a sus consanguíneos mayores, por lo que, de forma indirecta, el proyecto contribuye en este aspecto.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto no contempla este tipo de acceso, por lo que no se considera vinculante. No obstante, cabe destacar que como parte de los requisitos para la construcción del proyecto se está elaborando la evaluación de impacto social (EVIS) del proyecto, en la cual se proponen diversas actividades de gestión social encaminadas a que el proyecto tenga un impacto social positivo en su entorno.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se instalará en área privada, sin embargo. Se tendrá en conocimiento de las implicaciones del proyecto a las poblaciones más cercanas para garantizar el derecho a la información y dejar claros los alcances de la implementación del proyecto, así como los beneficios y las obligaciones, de tal forma que se puedan evitar impactos negativos a las personas. Aunado a ello, como parte de los requisitos para la construcción del proyecto se está elaborando la evaluación de impacto social (EVIS) del proyecto, en la cual se proponen diversas actividades de gestión social encaminadas a que el

CONSULTA PÚBLICA

Estrategias. UAB 55		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		**Observación y/o cumplimiento**
		proyecto tenga un impacto social positivo en su entorno.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica ya que lo que se pretende llevar a cabo es la construcción de un parque solar que no involucra proyectos productivos para la zona. Sin embargo, los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto son de propiedad privada y la adquisición de ellos fue mediante un trato justo para ambas partes.
	44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Esta estrategia se dirige hacia las entidades gubernamentales con el fin de impulsarlos a establecer estrategias que impulsen el desarrollo regional por lo cual no aplica para el proyecto. Sin embargo, este proyecto pretende fungir como un factor más que pueda fomentar el desarrollo regional al promover la producción y consumo de energías limpias mediante la distribución que provee el gobierno. Si bien, no existen comunidades cercanas al sitio del proyecto, el impacto generado sería a nivel regional mejorando el acceso a energía.

El grado de correspondencia del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio con el proyecto (refiriéndonos a aquellos criterios ambientales que aplican al proyecto de acuerdo con su naturaleza es ALTO.

III.4.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET)

Con base en la delimitación de la poligonal de la superficie de ocupación del proyecto **"**Parque Solar El Coroneo II**",** se concluye que este se localiza dentro del área de jurisdicción del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de

CONSULTA PÚBLICA

Guanajuato (**PEDUOET**) y particularmente en una Unidad de Gestión Ambiental y Territorial; **UGAT 644, con política de restauración ecológica.**

En el siguiente mapa, se muestra la localización del proyecto con respecto a la zonificación del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato.

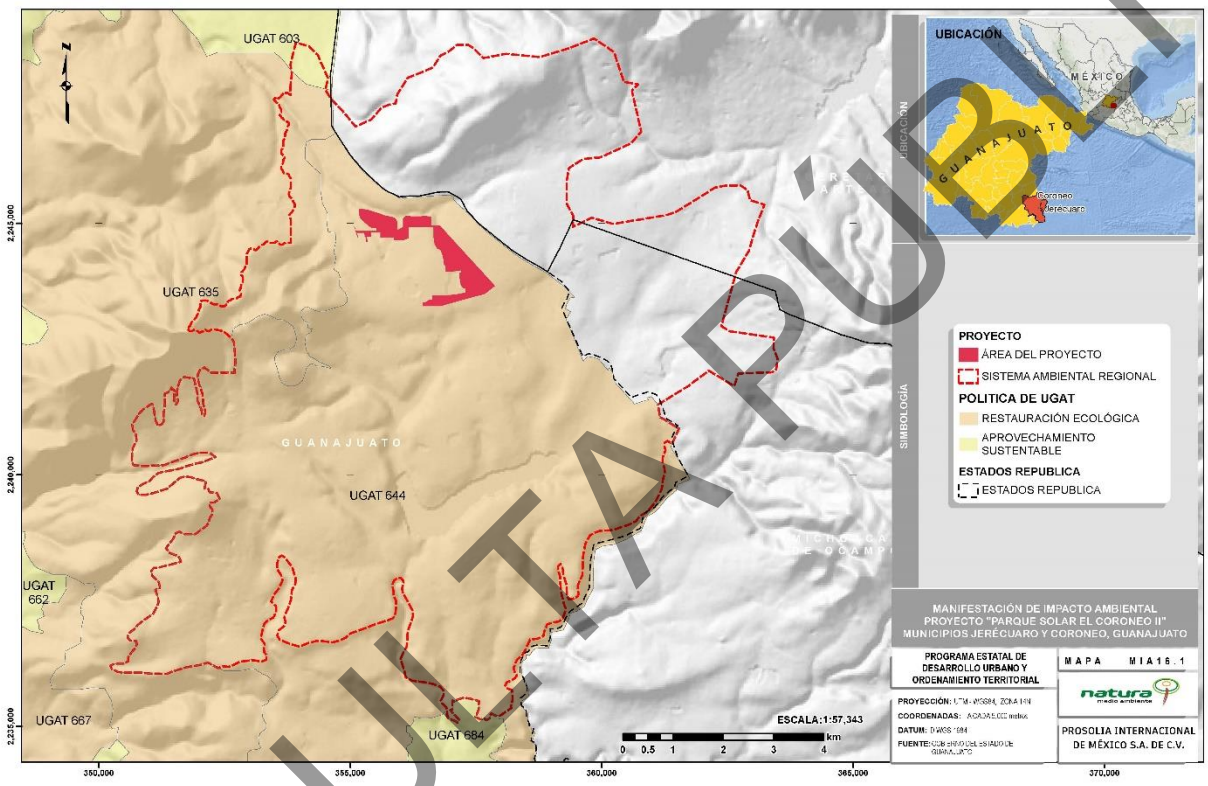


Figura III-2. Ubicación del proyecto en el PEDUOET

A continuación, se muestra la vinculación del proyecto con la UGAT 644:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-10 Estrategias y criterios ambientales de la UGAT 644 del PEDUOET y su vinculación con el proyecto.

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
Ah03 El coeficiente de urbanización de la UGAT se mantendrá por debajo del 7.5% y sólo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales	El proyecto no consiste en establecer un asentamiento humano. Por tanto, no es vinculante.	**Ah10** Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.	El proyecto no consiste en establecer un asentamiento humano. Por tanto, no es vinculante.
Ah11 Los asentamientos humanos se construirán sin reducir la**s** áreas ocupadas por los ecosistemas y sin generar disturbios que modifiquen los hábitos de la fauna de estos ecosistemas.	El proyecto no consiste en establecer un asentamiento humano. Por tanto, no es vinculante. Cabe decir que como parte de las medidas de mitigación propuestas para disminuir el impacto al ecosistema que generará el proyecto se ejecutará un programa de rescate y reubicación de flora, un programa de rescate y reubicación de fauna y un	**Ah12** Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o la quema de los mismos, destinando los mismos a un centro de acopio de residuos, para prevenir impactos al ambiente.	El proyecto no consiste en establecer un asentamiento humano. Por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se realizarán actividades de manejo integral de residuos para evitar la contaminación del agua y suelo.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
	programa de conservación de suelos.		
Ah13 El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos geológicos e hidrometeorológicos.	El proyecto no consiste en establecer un asentamiento humano. Por tanto, no es vinculante.	**At01** En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies pueden ser algunas leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena, o bien podrá aplicarse alguna mezcla como avena más trébol.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es directamente vinculante. No obstante, como parte de las medidas de mitigación propuestas para mitigar los impactos generados por el proyecto se implementará un programa de conservación de suelos en el cual se contempla la incorporación del suelo y la vegetación (picada) previamente removidos, en el

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
			área debajo de los paneles solares, no serán agregados abonos o fertilizantes químicos.
At02 En pendientes suaves (menores a 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante.	**At03** En pendientes moderadas (10 – 30%), se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
At04 El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Toxicas	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. Pero cabe decir que durante las actividades de desmonte del proyecto solo se usarán medios mecánicos y durante las actividades de reubicación de flora, de ser necesario, se usarán insecticidas y nutrientes vegetales naturales.	**At05** Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia las aguas superficiales; en el caso de las aguas subterráneas se deberá evitar procesos de acumulación de partículas como el nitrógeno, fósforo y nitratos utilizadas en las prácticas agrícolas, que probablemente llegarán a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. No obstante cabe resaltar que durante las actividades de reubicación de flora, de ser necesario, se usarán insecticidas y nutrientes vegetales naturales.
At06 A fin de reducir el lavado de nitratos, se mantendrá la máxima cobertura vegetal, se reducirá el laboreo en otoño, se evitará la quema de esquilmos, se enterrarán pajas y residuos y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. No obstante, como parte de las medidas de mitigación propuestas para mitigar los	**At07** Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo, se les aplicarán tratamientos fitosanitarios para que éstos no representen riesgos de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales (solarización o desinfección por vapor de agua).	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. No obstante, como parte de las medidas de mitigación propuestas para mitigar los

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
	impactos generados por el proyecto se implementará un programa de conservación de suelos en el cual se contempla la incorporación del suelo y la vegetación (picada) previamente removidos, en el área debajo de los paneles solares, no serán agregados abonos o fertilizantes químicos.		impactos generados por el proyecto se implementará un programa de conservación de suelos en el cual se contempla la incorporación del suelo y la vegetación (picada) previamente removidos, en el área debajo de los paneles solares, esta mezcla se expondrá a solarización previamente.
At08 Las prácticas agrícolas como barbecho, surcado y terraceo, deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante.	**At09** Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación, como medida para controlar la erosión de los suelos y la quema de esquilmos.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
At10 La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGAT.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante.	**At11** En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. No obstante, mediante el programa de conservación de suelo que se ha propuesto como parte de las medidas de mitigación del proyecto, se pretende que se reestablezca la cobertura vegetal herbácea en el área debajo de los paneles, con lo que la erosión eólica e hídrica se verá disminuida.
At12 Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. Sin embargo, el proyecto implica el Cambio de Uso	**At13** Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica.	El proyecto no considera unidades de producción agrícola. Por tanto, no es vinculante. Cabe decir que, mediante la presente MIA- R

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
	de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) por lo que se realizará el Estudio Técnico Justificativo correspondiente en el cual se demostrar que mitigarán o compensarán los impactos generados al agua, suelo, flora y fauna.		del proyecto se proponen medidas de mitigación para evitar o disminuir los impactos generados por la implementación del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".
Co01 Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad	Mediante la presente MIA- R se propone la realización de medidas preventivas y de mitigación, que garantizarán que no se comprometen los bienes y servicios ambientales del ecosistema encontrado en el área de proyecto: vegetación secundaria de bosque de *Quercus*.	**Fn01** se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo, en concordancia con los usos y costumbres de la población rural, bajo supervisión de técnicos capacitados, evitando así impactos a la biodiversidad.	No se realizará recolección de individuos con el objetivo de autoconsumo. En lugar de ello, se propone el rescate de cactáceas con el objetivo de evitar un impacto negativo a la diversidad florística y faunística pues ésta última depende de la primera.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
Fn02 En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables	A pesar de que no se realizará aprovechamiento forestal, después del desmonte, se realizarán actividades que conlleven el establecimiento de especies herbáceas en el área debajo de los paneles. Aunado a ello, se realizará un programa de rescate y reubicación de flora de especies protegidas, de importancia ecológica y susceptibles de ser rescatadas.	**Fn03** Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante.
Fo04 Las unidades de producción forestal contarán con un Programa de Manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante.	**Fo05** Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores biológicos y zonas de reproducción de la fauna silvestre, definiendo las zonas de vegetación nativa que serán conservadas.	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante. Sin embargo, cabe decir que, mediante la presente MIA- R del proyecto se proponen la implementación

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
			de un programa de rescate y reubicación de flora y de rescate y ahuyentamiento de fauna. Además, se realizarán actividades de concientización ambiental y de vigilancia ambiental par evitar acciones que perjudique el ambiente.
Fo06 En áreas con pendientes mayores a 45% se deberá conservar, o en su caso, restaurar la vegetación nativa.	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante. Cabe decir que, la zona donde se pretende construir el proyecto no excede el 10% de pendiente.	**Fo07** Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante.
Fo08 El uso de maquinaria pesada en zonas de aprovechamiento forestal será nulo.	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante.	**Fo09** El control y combate de plagas y enfermedades deberá realizarse a través de métodos mecánicos y físicos	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Por tanto, no es vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
Fo10 Las zonas sujetas a restauración ecológica como zonas con ecosistemas perturbados y predios deforestados con vocación forestal, se mantendrán como zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal hasta ser restauradas.	El proyecto no considera aprovechamientos forestales. Aunque sí se promoverá el establecimiento de especies nativas mínimamente de porte herbáceo.	**Ga03** El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.	El proyecto no considera actividades de ganadería. Por tanto, no es vinculante.
Ga04 Se realizarán obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias. Se hará con especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido	El proyecto Parque Solar El Coroneo II pretende la construcción y operación de un parque solar fotovoltaico, no contempla actividades pecuarias, no obstante, se promoverá en todo momento el uso de especies nativas para evitar aumentar el índice de erosión como parte de la medida de mitigación para conservación de suelos.	**Ga05** Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal.	El proyecto Parque Solar El Coroneo II pretende la construcción y operación de un parque solar fotovoltaico, no contempla actividades pecuarias, no obstante, se promoverá en todo momento el uso de especies nativas para evitar aumentar el índice de erosión como parte de la medida de mitigación para conservación de suelos.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
If01 Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola	El proyecto Parque Solar El Coroneo II pretende la construcción y operación de un parque solar fotovoltaico, no tiene una disposición lineal. Sin embargo, se construirá en su mayor parte sobre terrenos agrícolas y mediante la presente MIA-R se proponen medidas de mitigación que disminuirán los impactos causados por el proyecto.	**If02** Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	El proyecto Parque Solar El Coroneo II no se trata de un proyecto lineal, por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación propuestas para disminuir los impactos del proyecto se implementará un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
If04 La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	Para el proyecto Parque Solar El Coroneo II, se realizarán medidas de compensación que eviten la disminución definitiva de cobertura vegetal y de esta manera evitar el impacto negativo irreversible sobre los servicios ecosistémicos y disminuir la fragmentación del paisaje.	**If05** El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	El proyecto Parque Solar El Coroneo II, no se trata de un proyecto lineal, por tanto, no es directamente vinculante. Pero cabe mencionar que se construirá un acceso desde la carretera 413 hacia el proyecto, para lo cual se tramitará la anuencia de paso necesaria ante SCT.
In10 Se evitará el desarrollo industrial en zonas de protección, conservación y sujetas a restauración ecológica.	El proyecto Parque Solar El Coroneo II pretende la construcción y operación de un parque solar fotovoltaico, no se pretende desarrollar en zonas de restauración ecológica, la mayor parte de los terrenos que serán ocupados son agrícolas. Cabe decir que,	**Mn01** La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal	No se trata de un proyecto de extracción de materiales pétreos, por tanto, no es vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:		**Aprovechamiento sustentable**	
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
	con la presente MIA- R del proyecto se proponen la implementación de medidas de mitigación para evitar o disminuir los impactos por la construcción del proyecto, como es el caso del programa de vigilancia ambiental.		
Mn02 Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.	No se trata de un proyecto de extracción de materiales pétreos, por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, cabe decir que con la presente MIA- R del proyecto se evalúan los impactos generados por el proyecto y se proponen medidas de mitigación que eviten o disminuyan los	**Mn03** Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada la explotación concesionada.	No se trata de un proyecto de extracción de materiales pétreos, por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, cabe decir que, al cabo de la vida útil del proyecto, durante la fase de abandono se realizarán actividades de restauración con el fin de compensar los servicios

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
	impactos por la construcción y operación del proyecto. Esta MIA- R será sometida a evaluación para su aprobación por SEMARNAT.		ambientales afectados.
Tu02 Las actividades turísticas no generarán disturbios a la biodiversidad o a los ecosistemas.	No se trata de un proyecto de turismo, por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, con la presente MIA- R del proyecto se propondrán medidas de mitigación para disminuir los impactos negativos hacia la fauna; medidas como el rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna, programa de vigilancia ambiental y actividades de educación ambiental entre los trabajadores del proyecto.	**Tu03** Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo la vegetación, a fin de no afectar el paisaje.	No se trata de un proyecto de turismo, por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, con la presente MIA- R del proyecto se propondrán medidas de mitigación para disminuir los impactos negativos hacia la flora; medidas como el rescate, y reubicación de flora, programa de vigilancia ambiental y actividades de educación ambiental entre los trabajadores del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 644			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Criterio de regulación ambiental	**Vinculación**	**Criterio de regulación ambiental**	**Vinculación**
Tu04 Las actividades turísticas realizadas en la UGAT estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los recursos naturales.	No se trata de un proyecto de turismo, por tanto, no es vinculante	**Tu05** Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones aplicadas en zonas sujetas a restauración ecológica	No se trata de un proyecto de turismo, por tanto, no es vinculante.

III.4.3 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato 2040 (PEDUOET 2040)

Después de la publicación del PEDUOET en 2014, se actualizó y publicó el Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 Construyendo el Futuro. Mismo que establece las políticas generales para:

I. La consolidación, conservación y mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
II. La protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
III. La realización de las actividades productivas;
IV. La formulación, ejecución y evaluación de proyectos, medidas y acciones en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio; y
V. La operación y mejoramiento de los sistemas urbanos en materia de educación y cultura, salud y asistencia social, comercio y abasto, comunicaciones y transporte, recreación y deporte, administración pública y seguridad.

Con respecto a este ordenamiento, el proyecto Parque Solar El Coroneo II se encuentra en las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT): UGAT 683 con política de

CONSULTA PÚBLICA

aprovechamiento sustentable y UGAT 695 con política de restauración que abarcan los municipios de Jerécuaro y El Coroneo. Esto se evidencia en el siguiente plano:

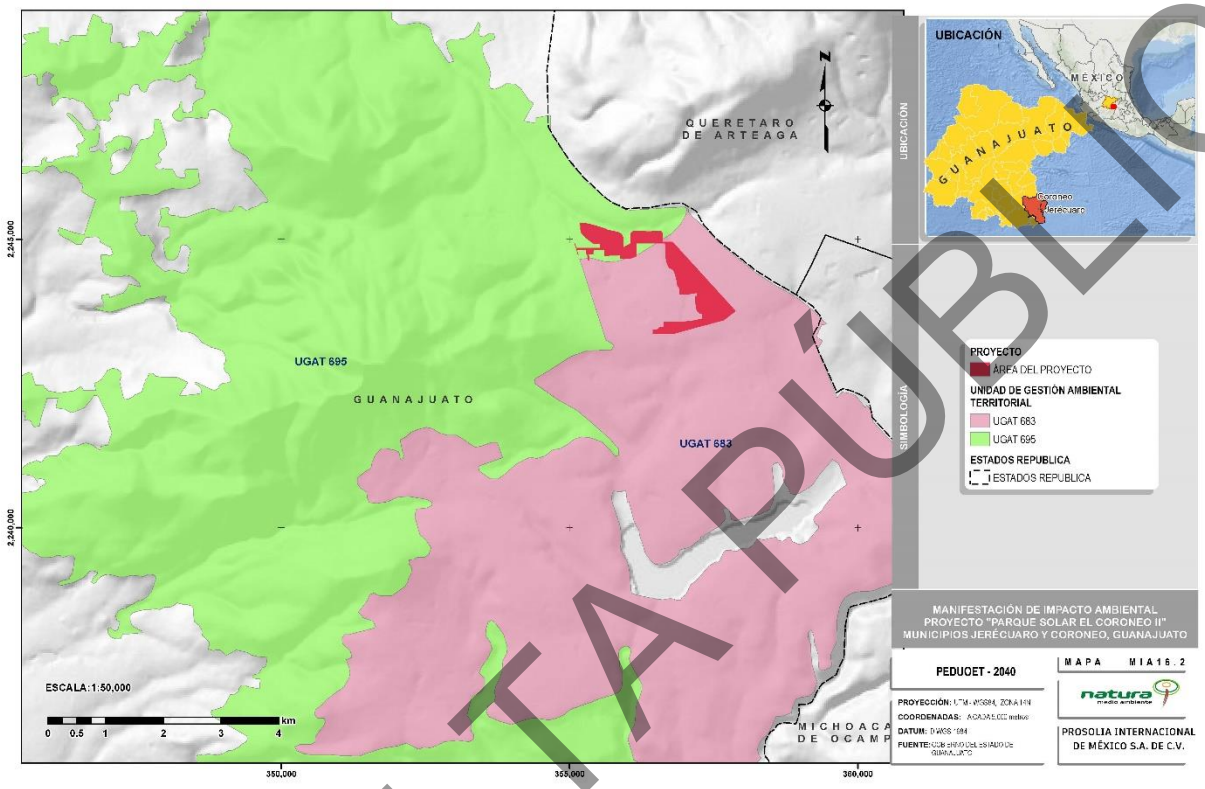


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto al PEDUOET 2040.

Es importante rescatar que como usos compatibles en la UGAT se tienen las siguientes actividades:

Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, **Proyectos de energía solar**, Minería no metálica de alta disponibilidad, Sitio de disposición final.

En contraparte, se tienen como actividades incompatibles: Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Agroindustria, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbano, Ganadería intensiva, Forestal no maderable, Turismo convencional, Industria ligera,

CONSULTA PÚBLICA

Infraestructura de área, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica.

Con base en esta información, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" es **totalmente compatible y** no se pretenden realizar ni promover ninguna de las actividades que se encuentren prohibidas para la zona del proyecto.

La siguiente tabla muestra los criterios de regulación ecológica aplicable a la zona del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" y correspondientes a la UGATS Núm. **683 y 695** así como las acciones que se proyectan para su cumplimiento.

Tabla III-11. Estrategias y criterios ambientales de la UGAT 683 del PEDUOET 2040 y su vinculación con el proyecto.

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm04 Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	Dado que se realizó una valoración de los servicios ambientales que se verán afectados por el Cambio de Uso de Suelo, se realizarán medidas de prevención, mitigación y compensación que permitan mantener los bienes y servicios ambientales. Medidas como el rescate y reubicación de flora, programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna, el programa de vigilancia ambiental y el programa de conservación de suelo.	EAm05 Conservación y restauración de suelos	A pesar de que se considera una fase de desmonte para la construcción del proyecto, se tiene contemplada la implementación de acciones de conservación de suelos que incluirán obras al respecto, contribuyendo a disminuir al mínimo esta afectación (se permitirá el crecimiento de vegetación debajo de los paneles siempre y cuando no interfiera con su funcionamiento).
EAm09 Aprovechamiento forestal sustentable	La Ley General de Desarrollo forestal Sustentable en su	EAm10 Impulso al desarrollo de	El proyecto no contempla el

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
	artículo 93 indica cuáles son los criterios de excepcionalidad para poder realizar el Cambio de Uso. De ello se deriva la integración de la MIA que involucra la valoración de los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación que coadyuven para un aprovechamiento de forma sustentable. Cabe decir que, debido a la necesidad de remover vegetación forestal para la ejecución del proyecto, se realizará el Estudio Técnico Justificativo para solicitar por la autorización el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para el proyecto.	plantaciones comerciales forestales	establecimiento de plantaciones comerciales forestales, sin embargo, se incentivará la regeneración de plantas nativas.
EAm12 Investigación ecológica y educación ambiental.	Con la realización de la MIA se genera información ecológica y ambiental como la caracterización tanto del medio abiótico como biótico. Además, durante la construcción y operación del proyecto, se contemplan acciones de educación ambiental a través de capacitación al personal involucrado en el proyecto.	**EAm13** Conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.	No se afectarán cuerpos de agua ni intermitentes ni perennes, y a través del programa de conservación de suelo, se logrará mitigar la disminución temporal en la captación de agua por el Cambio de uso de suelo requerido por el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm15 Gestión integral del agua	No se afectarán cuerpos de agua ni intermitentes ni perennes, y a través del programa de conservación de suelo, se logrará mitigar la disminución temporal en la captación de agua por el Cambio de uso de suelo requerido por el proyecto.	**EAm19** Mitigación y adaptación al cambio climático	El uso de energías alternativas contribuye a la mitigación al cambio climático y el presente proyecto implica la implementación de un proyecto solar fotovoltaico, por lo que se encuentra en total concordancia con esta estrategia.
EAm20 Gestión integral de riesgos naturales	Se tendrá incidencia sobre la infiltración de agua de lluvia a través de la realización del programa de conservación de suelo, con el que se pretende propiciar la regeneración de la cobertura vegetal nativa en el área debajo de los paneles. Aunado a ello, para el diseño del proyecto se ha contemplado un estudio hidrológico con el cual se han determinado las obras de drenaje necesarias. Debido a esto, será posible disminuir un riesgo natural como una inundación.	**ESo03** Desarrollo de centros de población marginados.	Este proyecto en sus diferentes etapas estimulará la inversión en las zonas más cercanas y generará fuentes de empleo sostenibles, dado que se trata de un proyecto de energía alternativa.
EEc01 Desarrollo rural. Impulsar el desarrollo económico de las comunidades en el ámbito rural.	Las familias más cercanas al proyecto se verán beneficiadas debido a generación de empleos y al ingreso constante durante las distintas etapas del proyecto. como	**EEc08** Equidad de género. Propiciar igualdad entre mujeres y hombres para el ejercicio pleno de sus derechos y su desarrollo individual.	Se considerará contratación igualitaria para los diferentes puestos requeridos para la realización del

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
	parte de los requisitos para la construcción del proyecto se está elaborando la evaluación de impacto social (EVIS) del proyecto, en la cual se proponen diversas actividades de gestión social encaminadas a que el proyecto tenga un impacto social positivo en su entorno.		proyecto. como parte de los requisitos para la construcción del proyecto se está elaborando la evaluación de impacto social (EVIS) del proyecto, en la cual se proponen diversas actividades de gestión social encaminadas a que el proyecto tenga un impacto social positivo en su entorno.
EEc07 Desarrollo sustentable de ganadería extensiva. Contribuir a aumentar la productividad de las unidades económicas pecuarias mediante la capitalización del sector pecuario	El proyecto no considera actividades de ganadería, por lo que no es vinculantes con este aspecto.	EEc09 Sistemas agroforestales y silvopastoriles	El proyecto no contempla el establecimiento de sistemas agroforestales ni silvopastoriles, dado que se trata de un proyecto para aprovechamiento de energía solar.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EEc10 Fomento a la acuacultura. Promover el cultivo sustentable de especies acuáticas vegetales y animales en los casos en que ello sea socioeconómicamente viable; utilizando sistemas de calidad que fortalezcan la competitividad de dichos sistemas de producción acuícola mediante la focalización de acciones encaminadas a mitigar las principales problemáticas del sector	El proyecto no considera actividades de acuacultura, por lo que no se considera vinculante.	EEc11 Fomento al turismo alternativo.	El proyecto no contempla el fomento del turismo alternativo, dado que se trata de un proyecto para aprovechamiento de energía solar. Sin embargo, con la presente MIA- R del proyecto se propondrán medidas de mitigación para disminuir los impactos negativos hacia la fauna; medidas como el rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna, programa de vigilancia ambiental y actividades de educación ambiental entre los trabajadores del proyecto.
Ifl04 Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un	El proyecto Parque Solar El Coroneo II, no se trata de un proyecto carretero, por tanto, no es directamente vinculante. Pero cabe mencionar que se construirá un acceso desde la carretera 413 hacia el proyecto, para lo cual se	**Ifl05** La construcción de caminos deberá prever al menos 50% de materiales que permitan la infiltración de agua pluvial al subsuelo, las cuales deberán ser estables, consolidados y	El proyecto no contempla apertura de carreteras, por lo que no es de observancia. No obstante, para el diseño del proyecto se ha contemplado

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
diseño adecuado para garantizar su éxito.	tramitará la anuencia de paso necesaria ante SCT. Además, como parte de las medidas de mitigación para disminuir el impacto provocado a la fauna, se implementará un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna.	con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	un estudio hidrológico con el cual se han determinado las obras de drenaje adecuadas para permitir el flujo de agua.
Ifl06 Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, de recarga y para la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El presente proyecto involucra actividades de prevención, mitigación y compensación para evitar el impacto negativo al ecosistema en el que se desarrolla. Además, de acuerdo con la valoración de la afectación a los servicios ambientales, éstos no se verán comprometidos, mediante la implementación de medidas de mitigación como el programa de conservación de suelo y programa de vigilancia ambiental.	**Ifl08** En caso de que la construcción de infraestructura irrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad competente, que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido.	De acuerdo con el diseño del proyecto, no se prevé intervención de los flujos hidrológicos y a través del programa de conservación de suelo se contribuirá a la infiltración de agua de lluvia. Además, para el diseño del proyecto se ha contemplado un estudio hidrológico con el cual se han determinado las obras de drenaje adecuadas para permitir el flujo de agua.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl10 Los proyectos de infraestructura que se promuevan, deberán considerar la incorporación de vegetación arbórea en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser nativas y acordes a diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde la pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	En la MIA- R del proyecto, se ha considerado la implementación de un programa de rescate y reubicación de flora para generar las condiciones que promuevan la regeneración de especies nativas con el objetivo de no afectar permanentemente la biodiversidad.	**Ifl12** Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies exóticas invasoras.	Todas las especies de flora que se pretendan colocar en el área de proyecto serán nativas y estará estrictamente prohibido introducir especies exóticas invasoras. Además, se ha considerado la implementación de un programa de rescate y reubicación de flora para generar las condiciones que promuevan la regeneración de especies nativas con el objetivo de no afectar permanentemente la biodiversidad.
Ifl13 Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos	No se considera la utilización de agua potable para el desarrollo u operación para este proyecto. Para la limpieza de los paneles solares se utilizará agua tratada.	**Ifl14** Se deberá realizar un estudio para la evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria	En la presente MIA-R del proyecto, en sus capítulos III y IV se integra el medio abiótico y biótico. Además, se evalúa la afectación que se puede generar con dicho proyecto y las medidas de mitigación para aminorar dicha

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
		para la mitigación de riesgos.	afectación. La parte social también ha sido caracterizada y se realizará la evaluación de impacto social correspondiente.
Ifl16 Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de los nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucrados según corresponda.	Para el proyecto Parque Solar el Coroneo II, se realizará una evaluación de impacto social (EVIS) en la cual se considera una fase de difusión del proyecto, para conocer la percepción de la población en los alrededores y sus necesidades. Además, constantemente las personas locales que se contraten recibirán información sobre pormenores del mismo.	**Ifl17** La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de recarga de alto potencial evitará la generación de superficies impermeables que impidan la absorción del agua superficial hacia el subsuelo.	El proyecto Parque Solar el Coroneo II no se trata de un proyecto lineal, por tanto, no es directamente vinculante. Sin embargo, mediante la presente MIA-R se proponen medidas de mitigación que disminuyan el impacto del proyecto al factor agua, tal es el caso del programa de conservación de suelo que pretende incentivar la regeneración de vegetación nativa debajo de los paneles solares con lo que, en el mediano plazo, se compensará la

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
			disminución en la captación de agua en la zona.
Ifl18 En zonas de alta capacidad de recarga se evitará el revestimiento de arroyos y canales con materiales tradicionales para permitir el paso hacia horizontes inferiores, de ser necesario habrá que remitirse a la aplicación del criterio de uso de materiales porosos.	No se considera una zona de alta capacidad de recarga. Sin embargo, mediante la presente MIA-R se proponen medidas de mitigación que disminuyan el impacto del proyecto al factor agua, tal es el caso del programa de conservación de suelo que pretende incentivar la regeneración de vegetación nativa debajo de los paneles solares con lo que, en el mediano plazo, se compensará la disminución en la captación de agua en la zona.	**Ifl20** Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	No se trata de un proyecto lineal, por tanto, no es directamente vinculante.
Ifl21 En caso de promoverse el aprovechamiento distinto al uso agrícola de los terrenos continuos al derecho de vía, esté deberá cumplir con la normatividad vigente aplicable y deberá preverse en el PMDUOET que le corresponda.	Con la elaboración de la presente MIA, se cumple con la normatividad vigente aplicable ya que el uso que se pretende dar a los terrenos es un parque solar fotovoltaico. Además, cabe mencionar que se construirá un acceso desde la carretera 413 hacia el proyecto, para lo cual se tramitará la anuencia de paso necesaria ante SCT.	**Ifl22** La instalación de infraestructura lineal deberá evitar impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola.	No se trata de un proyecto lineal, por tanto, no es directamente vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl23 Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Para ejecución del proyecto "Parque Solar el Coroneo II", no se realizarán caminos rurales, sin embargo, para evitar la afectación a la diversidad florística, se ha propuesto un programa de rescate de flora que incluye el rescate tanto de ejemplares completos como partes vegetativas.	**Ifa01** Para la vegetación de las áreas verdes o libres de productos de infraestructura que se promueven en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies exóticas invasoras.	No se considera el uso de especies exóticas y para las acciones de mitigación propuestas, se utilizarán solamente especies nativas.
Ifa02 Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	Para la operación del proyecto, no será necesaria la utilización de agua potable, por tanto, no se consideró la realización de un proyecto integral hídrico. Cabe decir que, para la limpieza de los paneles se usará agua tratada.	**Ifa03** Se realizará una evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan a la autoridad competente, determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	La presente MIA-R del proyecto en su capítulo IV integra el medio abiótico y biótico. Además, se evalúa la afectación que se puede generar con dicho proyecto y las medidas de mitigación para aminorar dicha afectación. La parte social también se caracterizará mediante la realización de la evaluación de impacto social correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifa07 En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad competente que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido	No se prevé la interrupción de flujos hidrológicos, por tanto, no es necesario realizar un proyecto hidráulico. Aunado a ello, se evitará impactar negativamente la infiltración, con la debida implementación del programa de conservación de suelo. Aunado a ello, para el diseño del proyecto se ha contemplado un estudio hidrológico con el cual se han determinado las obras de drenaje necesarias. Debido a esto, será posible disminuir un riesgo natural como una inundación	**Sol01** En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares deberá demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración anual.	En la presente MIA-R del proyecto, en el Capítulo IV, se ha caracterizado el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto, se ha determinado que se encuentra en una zona donde no hay recarga de acuíferos. Aunado a ello, mediante el Estudio Técnico Justificativo que se desarrollará para la autorización del CUSTF del proyecto, se evaluará cuantitativamente la infiltración en las áreas a ocupar y se propondrán medidas adecuadas para compensar la disminución en la captación de agua por la implementación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 683			
Política ecológica:	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Sol02 Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados de manera adecuada como residuos peligrosos.	En caso de detectar paneles solares, se atenderá la debida legislación y éstos serán considerados como residuos peligrosos, por tanto, se deberá dar disposición final adecuada.	**Sol04** Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento, incluirán el desmantelamiento o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, dejando las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	Se tiene contemplada una etapa de desmantelamiento de las instalaciones del proyecto al final de su operación, iniciando inmediatamente un proceso de restauración.

Tabla III-12. Estrategias y criterios ambientales de la UGAT 695 del PEDUOET 2040 y su vinculación con el proyecto.

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm03 Restauración ecológica	Una vez que concluya con la fase de operación, se planea realizar restauración del área. Se promoverá que solamente sean utilizadas especies nativas para tal fin y esto se llevará a cabo a través del rescate de individuos completos y/o partes vegetativas de las especies rescatadas a fin de evitar comprometer la diversidad biológica.	**EAm04** Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	Se realizarán medidas de prevención, mitigación y compensación que permitan mantener los bienes y servicios ambientales

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm05 Conservación y restauración de suelos	A pesar de que se considera una fase de desmonte, se tiene contempladas acciones de conservación de suelos que incluirán obras al respecto, contribuyendo a disminuir al mínimo esta afectación.	**EAm07** Conectividad de ecosistemas	Para la realización del presente proyecto fue necesaria la toma de información de los aspectos biológicos (flora y fauna), por lo tanto, se generó información relevante con respecto a la distribución de especies, lo que contribuye a generar información para la línea base de los corredores biológicos que atraviesan el estado.
EAm08 Protección y recuperación de especies prioritarias	Se realizarán programas de rescate de flora y fauna, con énfasis en las especies que presentes abundancia escasa y también en las que se encuentren en alguna categoría en la NOM 059 SEMARNAT 2010, de tal forma que se fortalezca la conservación in situ para mantener la integridad del ecosistema donde se ubica el proyecto.	**EAm09** Aprovechamiento forestal sustentable	El proyecto no implica aprovechamiento forestal. Más bien, implica el Cambio de uso de suelo que está regulado por el artículo 93 de la LGDFS, por tanto, mismo que a la par de la presente MIA se está formulando.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm10 Impulso al desarrollo de plantaciones comerciales forestales	El proyecto no contempla el establecimiento de plantaciones comerciales forestales, sin embargo, se incentivará la producción de planta nativa en compensación por el cambio de uso de suelo.	**EAm11** Fomento de unidades de manejo ambiental.	No se generarán UMAS dado que se planea conservación in situ, y no se planea aprovechamiento de ninguna especie.
EAm12 Investigación ecológica y educación ambiental	Con la realización de la MIA se genera información ecológica o ambiental como la caracterización tanto del medio abiótico como biótico. Además, se contempla realizarán acciones de educación ambiental de manera informal a través de capacitación al personal involucrado en el proyecto.	**EAm13** Conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos	No se afectarán cuerpos de agua ni intermitentes ni perennes.
EAm15 Gestión integral del agua	No se afectarán cuerpos de agua ni intermitentes ni perennes, y a través de las obras de drenaje, se logrará mitigar la cantidad de agua que se pueda dejar de infiltrar temporalmente por el Cambio de uso de suelo.	**EAm19** Mitigación y adaptación al cambio climático	El uso de energías alternativas contribuye a la mitigación al cambio climático y el presente proyecto implica la implementación de un proyecto fotovoltaico, por lo que se encuentra en total concordancia con esta estrategia.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm20 Gestión integral de riesgos naturales	Se tendría incidencia sobre la infiltración de agua de lluvia a través de la realización de obras de drenaje Debido a esto, sería posible disminuir un riesgo natural como una inundación.	**ESo03** Desarrollo de centros de población marginado	La derrama económica y la contratación de personal debido a distintas fases del proyecto, impactará positivamente la zona en la que se establecerá el parque solar.
EEc01 Desarrollo rural	A través de la implementación del proyecto, habrá una mejora en el ingreso familiar, de manera puntual a las comunidades más cercanas. Ayudando así a impulsará la generación de ingresos en beneficio las familias	**EEc07** Desarrollo sustentable de la ganadería extensiva	El proyecto no contempla actividades ganaderas, por lo tanto, no es vinculante.
EEc09 Sistemas agroforestales y silvopastoriles	Se ha contemplado el rescate y reubicación con especies nativas, es por ello que se garantiza el mantenimiento de servicios ecosistémicos como: captación de agua, captura de CO2, generación de oxígeno, protección a la biodiversidad, etc.	**EEc10** Fomento de la acuacultura	Por la naturaleza del proyecto, no se contemplan obras asociadas a acuacultura.
EEc11 Fomento del turismo alternativo	Debido a que se trata de un proyecto de aprovechamiento de energía solar, no es vinculante con el aspecto turístico	**EEc13** Vinculación de la red turística estatal	Por la naturaleza del proyecto, no se contemplan actividades relacionadas con el turismo.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifp01 Solo se permitirá la instalación de obras siempre y cuando no se tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	A pesar de que se realizará desmonte para la instalación del paque fotovoltaico, en estricto apego a la LGDFS, se garantiza que no habrá afectación a los servicios ambientales a través de la correcta implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación.	**Ifp02** Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	Se tienen contempladas acciones de compensación para promover la emergencia de especies nativas garantizando la no afectación de la biodiversidad.
Ifl02 Se deberán evitar impactos negativos sobre el flujo de fauna cuando la infraestructura lineal interrumpa los corredores biológicos, construyendo pasas de fauna sobre elevando el trazo vial en una longitud mínima de 100m por paso o para el caso de sistemas montañosos mediante la incorporación de túneles al diseño del proyecto. La longitud total de los pasos de fauna deber se conforme a la longitud de la sección del trazo del proyecto que se encuentre en zonas adyacentes a macizos forestales en una relación no menor al 7.5	Dado que no se trata de un proyecto lineal que interrumpa la conectividad entre las poblaciones de fauna, no se considera la construcción de pasos de fauna.	Ifl03 La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de la cobertura vegetal y la degradación del suelo, la interrupción de los corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje de acuerdo con lo establecido en la autorización correspondiente.	Se han considerado medidas preventivas como rescate de flora, generando la proliferación de especies nativas que puedan evitar el aumento de la erosión, evitando la afectación a los servicios ecosistémicos del área de proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
%. La empresa responsable de la construcción deberá presentar un estudio avalado por la autoridad competente.			
Ifl04 Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar su éxito.	De acuerdo con la evaluación, el proyecto no causa fragmentación del ecosistema, por lo tanto, no se considera la realización de pasos de fauna subterráneos.	**Ifl05** La construcción de caminos deberá prever al menos 50% de materiales que permitan la infiltración de agua pluvial al subsuelo, las cuales deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	El proyecto no contempla apertura de carreteras, por lo que no es de observancia.
Ifl06 Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, de recarga y para la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El presente proyecto involucra actividades de prevención, mitigación y compensación para evitar el impacto negativo al ecosistema en el que se desarrolla, además, de acuerdo con la valoración de la afectación a los servicios ambientales, éstos no se verán comprometidos	**Ifl07** La construcción de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de suelo agrícola y forestal.	No se considera la apertura de caminos para este proyecto, se utilizarán caminos y brechas existentes. Se verificará que la circulación en los mismos se realice a velocidades bajas para evitar afectación al medio biótico.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl08 En caso de que la construcción de infraestructura irrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad competente, que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido.	De acuerdo con el diseño del proyecto, no se prevé intervención de los flujos hidrológicos y a través de la implementación de obras de drenaje se contribuirá a la infiltración de agua de lluvia.	**Ifl09** Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no se tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales	A través de la realización de medidas de prevención, mitigación y compensación se pretende disminuir al mínimo la afectación a los servicios ecosistémicos, por tanto, se considera que no se alterará de manera drástica y negativa la función del ecosistema.
Ifl10 Los proyectos de infraestructura que se promuevan, deberán considerar la incorporación de vegetación arbórea en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser nativas y acordes a diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde la pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	Debido a la naturaleza del proyecto, se dará prioridad a la proliferación de especies nativas herbáceas principalmente.	**Ifl11** Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental del resolutivo, el promovente recuperará en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de la biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las	Se ha considerad realizar acciones de compensación en la misma superficie del proyecto, generando la recuperación de la biomasa que sea removida.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
		especies utilizadas deberán ser nativas. La autoridad competente presentará al promovente opciones para la ubicación de las acciones de compensación.	
Ifl12 Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restinguirá el uso de especies exóticas invasoras.	Todas la especies de flora que se pretendan colocar en el área de proyecto serán nativas y estará estrictamente prohibido introducir especies exóticas invasoras.	**Ifl13** Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos	No se considera la utilización de agua para el desarrollo u operación para este proyecto. Por tanto, no es de observancia.
Ifl14 Se deberá realizar un estudio para la evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidraúlicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestrutura necesaria para la mitigación de riesgos.	El presente proyecto en sus capítulos III y IV integra el medio abiótico y biótico. Además, se evalúa la afectación que se puede generar con dicho proyecto y las medidas de mitigación para aminorar dicha afectación. La parte social también ha sido caracterizada y se realizó la evaluación de impacto social correspondiente.	**Ifl15** En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a su validación por instituciones académicas y de investigación así como por un comité colegiado ciudadano.	La presente MIA considera una propuesta de rescate de fauna así como la vigilancia en todo el proyecto para evitar la afectación a ésta y se someterá a evaluación por parte de la autoridad.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl16 Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de los nuevos proyectos de infraestrutura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucrads según corresponda.	Se ha considerado una fase de difusión del proyecto y constantemente las personas locales que se contraten, recibirán información sobre pormenores del mismo.	**Ifl17** La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de recarga de alto potencial evitará la generación de superficies impermeables que impidan la absorción del agua superficial hacia el subsuelo.	No se trata de un proyecto lineal, por tanto no es vinculante.
Ifl18 En zonas de alta capacidad de recarga se evitará el revestimiento de arroyos y canales con materiales tradicionales para permitir el paso hacia horizontes inferiores, de ser necesario habrá que remitirse a la aplicación del criterio de uso de materiales porosos.	No se considera una zona de alta capacidad de recarga, sin embargo, se realizarán acciones de obras de drenaje que ayudarán a mejorar la infiltración de agua y que se vea afectado este servicio ecosistémico.	**Ifl20** Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	No se trata de un proyecto lineal, por tanto no es vinculante.
Ifl21 En caso de promoverse el aprovechamiento distinto al uso agrícola de los terrenos continuos al derecho de vía, esté deberá cumplir con la normatividad vigente aplicable y deberá preverse en el PMDUOET que le corresponda.	Con la elaboración de la MIA presente, se cumple con la normatividad vigente aplicable ya que el uso que se pretende dar a los terrenos es un parque fotovoltaico.	**Ifl23** Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna,	No se realizarán caminos rurales, sin embargo, para evitar la afectación a la diversidad florística, se ha propuesto un programa de rescate de flora que incluye partes vegetativas.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
		garantizando medidas de compensación y mitigación	
Sol01 En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares deberá demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración anual.	No se reducirá el volumen de infiltración anual debido a que se considera que las acciones de conservación de suelo y además las especies herbáceas ayudarán a evitar la reducción de infiltración en donde se encuentra el proyecto.	**Sol02** Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados de manera adecuada como residuos peligrosos.	En caso de detectar paneles solares, se atenderá la debida legislación y éstos serán considerados como residuos peligrosos, por tanto, se deberá dar disposición final adecuada.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Sol03 Para la instalación de cualquier proyecto de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, dentro de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental en el resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere en los predios de compensación en un periodo no mayor a 5 años un equivalente total de biomasa forestal que será removido por el proyecto, considerando todas las obras relacionadas con el mismo. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	Se considera una la proliferación de especies herbáceas nativas, se podrá recuperar un parte importante de la biomasa que se afectará con el Cambio de uso de suelo.	**Sol04** Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento, incluirán el desmantelamiento o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, dejando las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	Se tiene contemplada una etapa de desmantelamiento de las instalaciones del proyecto al final de su operación, iniciando inmediatamente un proceso de restauración.
Política ecológica: Restauración	Aprovechamiento sustentable		
EAm03 Restauración ecológica	Una vez que concluya con la fase de operación, se planea realizar restauración del área. Se promoverá que solamente sean utilizadas especies nativas para tal fin y esto se llevará a cabo a través del rescate de individuos completos y/o partes vegetativas de las especies rescatadas a fin de evitar comprometer la diversidad biológica.	**EAm04** Mantenimiento de los bienes y servicios ambientales	Dado que se realizó una valoración de los servicios ambientales que se verán afectados por el Cambio de uso de suelo, se realizarán medidas de prevención, mitigación y compensación que permitan mantener los bienes y servicios ambientales

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
EAm05 Conservación y restauración de suelos	A pesar de que se considera una fase de desmonte, se tiene contemplada la implementación de acciones de conservación de suelos, contribuyendo a disminuir al mínimo esta afectación.	**EAm07** Conectividad de ecosistemas	Para la realización del presente proyecto fue necesaria la toma de información de los aspectos biológicos (flora y fauna), por lo tanto, se generó información relevante con respecto a la distribución de especies, lo que contribuye a generar información para la línea base de los corredores biológicos que atraviesan el estado.
EAm08 Protección y recuperación de especies prioritarias	Se realizarán programas de rescate de flora y fauna, con énfasis en las especies que presentes abundancia escasa y también en las que se encuentren en alguna categoría en la NOM 059 SEMARNAT 2010, de tal forma que se fortalezca la conservación *in situ* para mantener la integridad del ecosistema donde se ubica el proyecto.	**EAm09** Aprovechamiento forestal sustentable	La Ley General de Desarrollo forestal Sustentable en su artículo 93 indica cuáles son los criterios de excepcionalidad para poder realizar el Cambio de uso de suelo. De ello se deriva la integración de la presente MIA que involucra la valoración de los

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
			servicios ambientales, impactos, así como las medidas de mitigación que coadyuven para un aprovechamiento forestal de forma sustentable.
EAm10 Impulso al desarrollo de plantaciones comerciales forestales	El proyecto no contempla el establecimiento de plantaciones comerciales forestales, sin embargo, se incentivará la producción de planta nativa en compensación por el Cambio de uso de suelo.	**EAm11** Fomento de unidades de manejo ambiental.	No se generarán UMAS dado que se planea conservación in situ, y no se planea aprovechamiento de ninguna especie.
EAm12 Investigación ecológica y educación ambiental	Con la realización de la MIA se genera información ecológica o ambiental como la caracterización tanto del medio abiótico como biótico. Además, se contempla realizarán acciones de educación ambiental de manera informal a través de capacitación al personal involucrado en el proyecto.	**EAm13** Conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos	No se afectarán cuerpos de agua ni intermitentes ni perennes, y a través de las acciones de obras de drenaje, se logrará mitigar la cantidad de agua que se pueda dejar de infiltrar temporalmente por el Cambio de uso de suelo.
EAm15 Gestión integral del agua	No se afectarán cuerpos de agua ni intermitentes ni perennes, y a través de las obras de drenaje, se logrará	**EAm19** Mitigación y adaptación al cambio climático	El uso de energías alternativas contribuye a la mitigación al

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración	**Aprovechamiento sustentable**		
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
	mitigar la cantidad de agua que se pueda dejar de infiltrar temporalmente por el Cambio de uso de suelo.		cambio climático y el presente proyecto implica la implementación de un proyecto fotovoltaico, por lo que se encuentra en total concordancia con esta estrategia.
EAm20 Gestión integral de riesgos naturales	Se tendría incidencia sobre la infiltración de agua de lluvia a través de la realización de obras de drenaje. Debido a esto, sería posible disminuir un riesgo natural como una inundación.	**ESo03** Desarrollo de centros de población marginado	La derrama económica y la contratación de personal debido a distintas fases del proyecto, impactará positivamente la zona en la que se establecerá el parque fotovoltaico.
EEc01 Desarrollo rural	A través de la implementación del proyecto, habrá una mejora en el ingreso familiar, de manera puntual a las comunidades más cercanas. Ayudando así a impulsará la generación de ingresos en beneficio las familias	**EEc07** Desarrollo sustentable de la ganadería extensiva.	El proyecto no contempla actividades ganaderas, por lo tanto, no es vinculante.
EEc09 Sistemas agroforestales y silvopastoriles	Se ha contemplado el rescate y reubicación con especies nativas, es por ello que se garantiza el mantenimiento de servicios ecosistémicos como: captación de agua,	**EEc10** Fomento de la acuacultura	Por la naturaleza del proyecto, no se contemplan obras asociadas a acuacultura.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
	captura de CO2, generación de oxígeno, protección a la biodiversidad, etc.		
EEc11 Fomento del turismo alternativo	Debido a que se trata de un proyecto de aprovechamiento de energía solar, no es vinculante con el aspecto turístico	**EEc13** Vinculación de la red turística estatal	Por la naturaleza del proyecto, no se contemplan actividades relacionadas con el turismo.
Criterio	**Vinculación**	**Criterio**	**Vinculación**
Ifp01 Solo se permitirá la instalación de obras siempre y cuando no se tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los funciones de los ecosistemas o recursos naturales.	A pesar de que se realizará desmonte para la instalación del parque solar, en estricto apego a la LGDFS, se garantiza que no habrá afectación a los servicios ambientales a través de la correcta implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación.	**Ifp02** Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental del resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	Se tiene contemplada la compensación del área por desmontar. La compensación se realizará a través de rescate y reubicación de flora silvestre, así como de las acciones de permitir el crecimiento de vegetación debajo de los paneles solares, siempre y cuando no intervenga con su funcionamiento.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
IfI02 Se deberán evitar impactos negativos sobre el flujo de fauna cuando la infraestructura lineal interrumpa los corredores biológicos, construyendo pasas de fauna sobre elevando el trazo vial en una longitud mínima de 100m por paso o para el caso de sistemas montaños mediante la incorporación de túneles al diseño del proyecto. La longitud total de los pasos de fauna deber se conforme a la longitud de la sección del trazo del proyecto que se encuentre en zonas adyacentes a macizos forestales en una relación no menor al 7.5 %. La empresa responsable de la construcción deberá presentar un estudio avalado por la autoridad competente.	Dado que no se trata de un proyecto lineal que interrumpa la conectividad entre las poblaciones de fauna, no se considera la construcción de pasos de fauna.	**IfI03** La construcción de infraestructura deberá compensar la reducción de la cobertura vegetal y la degradación del suelo, la interrupción de los corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje de acuerdo con lo establecido en la autorización correspondiente.	Se ha considerado un área para realizar la compensación a la afectación temporal de los servicios ecosistémicos, de tal forma que se evite un impacto negativo permanente.
IfI04 Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar su éxito.	De acuerdo con la evaluación, el proyecto no causa fragmentación del ecosistema, por lo tanto, no se considera la realización de pasos de fauna subterráneos.	**IfI05** La construcción de caminos deberá prever al menos 50% de materiales que permitan la infiltración de agua pluvial al subsuelo, las cuales deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.	El proyecto no contempla apertura de carreteras, por lo que no es de observancia.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl06 Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, de recarga y para la preservación del patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	El presente proyecto involucra actividades de prevención, mitigación y compensación para evitar el impacto negativo al ecosistema en el que se desarrolla, además, de acuerdo con la valoración de la afectación a los servicios ambientales, éstos no se verán comprometidos	**Ifl07** La construcción de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de suelo agrícola y forestal.	No se considera la apertura de caminos para este proyecto, se utilizarán caminos y brechas existentes. Se verificará que la circulación en los mismos se realice a velocidades bajas para evitar afectación al medio biótico.
Ifl08 En caso de que la construcción de infraestructura irrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción deberá presentar un proyecto hidráulico avalado por la autoridad competente, que garantice la continuidad del caudal ecológico del flujo interrumpido.	De acuerdo con el diseño del proyecto, no se prevé intervención de los flujos hidrológicos y a través de la implementación de obras drenaje, se contribuirá a la infiltración de infiltración de agua de lluvia.	**Ifl09** Solo se permitirá la instalación de obras de infraestructura siempre y cuando no se tengan efectos negativos que modifiquen la estructura o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales	A través de la realización de medidas de prevención, mitigación y compensación se pretende disminuir al mínimo la afectación a los servicios ecosistémicos, por tanto, se considera que no se alterará de manera drástica y negativa la función del ecosistema.
Ifl10 Los proyectos de infraestructura que se promuevan, deberán considerar la incorporación de vegetación	Se ha considerado la reubicación de especies nativas (cactáceas principalmente), evitando	**Ifl11** Para la instalación de cualquier proyecto de infraestructura, dentro	Se debe considerar un área para realizar la compensación a la

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
arbórea en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser nativas y acordes a diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde la pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	impactar de manera negativa la visibilidad y a las construcciones.	de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental del resolutivo, el promovente recuperará en los predios de compensación en un periodo no mayor a cinco años un equivalente del total de la biomasa forestal que será removido por el proyecto. Las especies utilizadas deberán ser nativas. La autoridad competente presentará al promovente opciones para la ubicación de las acciones de compensación.	afectación temporal de los servicios ecosistémicos. Por tanto, se considera recuperar la biomasa que sea removida.
Ifl12 Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGAT se deberá priorizar el uso de especies nativas y se restringirá el uso de especies exóticas invasoras.	Todas las especies de flora que se pretendan colocar en el área de proyecto serán nativas y estará estrictamente prohibido introducir especies exóticas invasoras.	**Ifl13** Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos	No se considera la utilización de agua para el desarrollo u operación para este proyecto. Por tanto, no es de observancia.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl14 Se deberá realizar un estudio para la evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidraúlicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestrutura necesaria para la mitigación de riesgos.	El presente proyecto en sus capítulos III y IV integra el medio abiótico y biótico. Además, se evalúa la afectación que se puede generar con dicho proyecto y las medidas de mitigación para aminorar dicha afectación. La parte social también ha sido caracterizado y se realizó la evaluación de impacto social correspondiente.	**Ifl15** En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a su validación por instituciones académicas y de investigación así como por un comité colegiado ciudadano.	La presente MIA considera una propuesta de rescate de fauna así como la vigilancia en todo el proyecto para evitar la afectación a ésta y se someterá a evaluación por parte de la autoridad.
Ifl16 Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de los nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucrados según corresponda.	Se ha considerado una fase de difusión del proyecto y constantemente las personas locales que se contraten, recibirán información sobre pormenores del mismo.	**Ifl17** La infraestructura de disposición lineal que se desarrolle en zonas de recarga de alto potencial evitará la generación de superficies impermeables que impidan la absorción del agua superficial hacia el subsuelo.	No se trata de un proyecto lineal, por tanto no es vinculante.
Ifl18 En zonas de alta capacidad de recarga se evitará el revestimiento de arroyos y canales con materiales tradicionales para permitir el paso hacia horizontes inferiores, de ser necesario habrá que remitirse a la aplicación del criterio de uso de materiales porosos.	No se considera una zona de alta capacidad de recarga. Sin embargo, se realizarán acciones de conservación de suelos que ayudarán a mejorar la infiltración de agua y que se vea afectado este servicio ecosistémico.	**Ifl20** Los derechos de vía generados para infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	No se trata de un proyecto lineal, por tanto no es vinculante.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Ifl21 En caso de promoverse el aprovechamiento distinto al uso agrícola de los terrenos continuos al derecho de vía, esté deberá cumplir con la normatividad vigente aplicable y deberá preverse en el PMDUOET que le corresponda.	Con la elaboración de la MIA presente, se cumple con la normatividad vigente aplicable ya que el uso que se pretende dar a los terrenos es un parque fotovoltaico.	**Ifl23** Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación	No se realizarán caminos rurales, sin embargo, para evitar la afectación a la diversidad florística, se ha propuesto un programa de rescate de flora que incluye partes vegetativas.
Sol01 En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares deberá demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración anual.	No se reducirá el volumen de infiltración anual. Por tanto, el proyecto está completamente acorde a este aspecto.	**Sol02** Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados de manera adecuada como residuos peligrosos.	En caso de detectar paneles solares, se atenderá la debida legislación y éstos serán considerados como residuos peligrosos, por tanto, se deberá dar disposición final adecuada.

CONSULTA PÚBLICA

UGAT 695			
Política ecológica: Restauración		**Aprovechamiento sustentable**	
Estrategia	**Vinculación**	**Estrategia**	**Vinculación**
Sol03 Para la instalación de cualquier proyecto de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, dentro de las consideraciones para la mitigación de impacto ambiental en el resolutivo, se deberá considerar que el promovente recupere en los predios de compensación en un periodo no mayor a 5 años un equivalente total de biomasa forestal que será removido por el proyecto, considerando todas las obras relacionadas con el mismo. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	Se consideró una propuesta de compensación ambiental para recuperar la biomasa que será removida, esto se realizará en un periodo no mayor a 5 años.	**Sol04** Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento, incluirán el desmantelamiento o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, dejando las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	Se tiene contemplada una etapa de desmantelamiento de las instalaciones del proyecto al final de su operación, iniciando inmediatamente un proceso de restauración.

III.4.4 Programa de Ordenamiento Territorial de la Subregión 10 Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Coroneo, Jerécuaro y Tarandacuao en el estado de Guanajuato[3]

El polígono del proyecto se encuentra dentro Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 10 Sierra de los Agustinos, Acámbaro, Coroneo, Jerécuaro y Tarandacuao en el estado de Guanajuato.

Las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER) son subdivisiones homogéneas del territorio en la región, que no corresponden a criterios administrativos y que consideran para su delimitación una serie de aspectos físicos, sociales y económicos que han derivado de la delimitación de las UGAT hechas en el PEDUOET.

Tomando en consideración criterios como: unidades de paisaje; límites predefinidos como son áreas naturales protegidas, polígonos de desarrollos industriales, polígonos de zonas urbanas;

[3] http://seieg.iplaneg.net/seieg/doc/PROT_SR10_1486742413.pdf

CONSULTA PÚBLICA

y análisis ambientales, se analizó cada Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) y se hicieron las modificaciones pertinentes a fin de delimitar las UTER sobre la cual se planteará el Modelo de Ocupación Territorial de este proyecto

El Modelo de Ocupación Territorial (MOT) Regional consiste en proponer las formas de uso y ocupación del territorio que permitan un desarrollo equilibrado de la región, buscando también establecer directrices que busquen mejorar las condiciones económicas, el progreso social y el cuidado del ambiente.

En este sentido, el proyecto se encuentra en la **UTER 17** cuya política es Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación en terrenos de vocación forestal y en la **UGAT 644 El Sauz de Cebolletas** con política de restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación en terrenos de vocación forestal.

Tabla III-13 Lineamientos y metas ambientales del Ordenamiento Territorial de la Subregión 10 Sierra de los Agustinos.

UGAT 635			
Nombre	**Lineamiento**	**Meta**	**Vinculación**
El Sauz de Cebolletas	Recuperar los ecosistemas perturbados	Reducción de las tasas de erosión en un 15% y reforestación del 10% de la UTER a 5 años.	Se realizarán acciones de rescate y reubicación de flora. La superficie sujeta a CUSTF no quedará expuesta dado que las especies nativas herbáceas disminuirán la erosión además de iniciar la recuperación de los ecosistemas perturbados; contribuyendo así a la meta planteada para esta UGAT.

CONSULTA PÚBLICA

III.4.5 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial de Coroneo, Guanajuato[4]

Para la elaboración de las Unidades de Gestión Ambiental del municipio de Coroneo, se integraron políticas derivadas de las planteadas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial, al igual que los lineamientos ecológicos, lineamientos de crecimiento urbano para aquellas UGAT del PEDUOET estatal.

Por tanto, el proyecto correspondería a la UGAT 644 con la política ecológica de restauración ecológica. Por tanto, en el apartado III.4.2 se vinculó acorde a las actividades del proyecto y las actividades a realizar no se contraponen con los objetivos. Es decir, las medidas de mitigación están enfocadas a generar las condiciones de inicio de restauración ecológica y, por tanto, mejoramiento de los servicios ecosistémicos.

III.4.6 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Jerécuaro Guanajuato[5]

De igual forma, este programa toma como base el PEDUOET de Guanajuato, por lo que se encontró que la UGAT en donde se encuentra el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" es la No. 644, teniendo una política de restauración ecológica y como línea operativa la restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal; a través de la recuperación de terrenos con vocación forestal. Debido a esto, las acciones de protección del suelo, el rescate de flora y reubicación de esta, contribuirán a esta política y se encuentran totalmente alineadas al ordenamiento que nos ocupa.

CONSULTA PÚBLICA

4 https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/documento/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-y-ordenamiento-ecologico-territorial-de-coroneo

5 https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/documento/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-y-ordenamiento-ecologico-territorial-de-jerecuaro

III.5 PROGRAMAS ESTATALES Y MUNICIPALES

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo 2040

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 (PED 2040) es el instrumento en el que los diferentes sectores de la sociedad acuerdan los objetivos, estrategias y proyectos para el desarrollo de la entidad con una visión de largo plazo. El PED 2040 sintetiza los requerimientos del estado para los próximos años y establece los caminos que debemos recorrer para poder edificar la sociedad justa, democrática, incluyente, desarrollada y armónica que todos queremos.

Es un documento producto del trabajo de la sociedad, la academia, especialistas y el gobierno, en el que las y los guanajuatenses plasmamos la visión de la entidad que queremos construir. Es decir, es un plan de todos, tanto en su elaboración como en su compromiso de llevarlo a cabo.

El Plan incluye está integrado por cinco dimensiones: Dimensión humana y social, Dimensión económica, Dimensión medio ambiente, Dimensión administración pública y Desarrollo regional.

Correspondiente a los objetivos y metas que rigen el presente plan estatal, específicamente para el rubro que nos ocupa se menciona lo siguiente:

DIMENSIÓN ECONOMÍA

Disponibilidad energética

En este sentido cobra mucha importancia la disponibilidad energética con la que cuenta el estado. Con base en la Estrategia Nacional de Energía, ENE, de la Secretaría de Energía, SENER, se estima que la Región Centro-Occidente cuenta con un alto potencial de energía renovable, el cual debe ser aprovechado para hacer frente a la sustentabilidad energética del estado.

(…)

En la medida en que crezcan los proyectos de energía en las distintas regiones del territorio se requerirá de una mayor proveeduría, tanto de servicios como de materiales, lo cual es una oportunidad para que las industrias del país sean las que provean de estos insumos al sector energético, logrando un efecto multiplicador en todo México. De esta manera, el sector energético aportará beneficios transgeneracionales y la sustentabilidad energética.

2.1.2.2 Los retos y desafíos en atracción de inversiones al 2040

(…)

CONSULTA PÚBLICA

Aprovechar el alto potencial de generación de energía en el estado bajo un nuevo modelo energético para hacer frente a la sustentabilidad energética

2.1.2.3 Hacia una visión de atracción de inversiones al 2040

Guanajuato implementa una estrategia energética apropiada para la generación de energías limpias y renovables para el sector productivo y urbano, producto de innovadores incentivos en la reducción de emisiones contaminantes y un importante abaratamiento en la generación y almacenaje de energía de fuentes renovables de autoconsumo o comercialización.

2.4.1.3 Hacia una visión del sector agroalimentario al 2040

(…)

Guanajuato se encuentra consolidado y es reconocido en el sector agroalimentario a nivel mundial, con base en una sociedad responsable, educada, capacitada y participativa, por contar con una gran infraestructura logística e hidráulica, respetuosa de los recursos naturales, eficiente en el uso de energías renovables y limpias, con un impulso constante en la implementación de innovación, nuevas tecnologías y tecnificación de sus procesos, productos y servicios; así como garante de igualdad de oportunidades para jóvenes, mujeres y hombres.

2.5.1.2 Los retos y desafíos en ciencia, tecnología e innovación al 2040

Los principales retos identificados con base en el diagnóstico estratégico elaborado para caracterizar el estado actual que guarda la ciencia, tecnología e innovación en Guanajuato se enuncian a continuación:

(…)

Incentivar el uso de energías alternas y renovables.

Línea Estratégica 2.1 Empleo y Competitividad.

(…)

Estrategia 2.1.2.2 Aseguramiento de una infraestructura industrial y logística de vanguardia, que facilite y disminuya los costos para realizar de manera productiva las actividades económicas.

(…)

- *Asegurar la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica limpia y estable.*
- *Fomentar el desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía sustentable (energía solar, biomasa, eólica).*

Objetivo Específico 2.5.1 Fortalecer el sistema de innovación de Guanajuato y su articulación con las demandas productivas y sociales.

Estrategia 2.5.1.4. Impulso a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de fuentes de energía alternativas, limpias y renovables para respaldar el desarrollo económico y social del estado

Líneas de acción

- *Promover la eficiencia energética y la responsabilidad ambiental y social.*

CONSULTA PÚBLICA

- *Contar con un marco regulatorio y normativo que incentive la investigación, desarrollo tecnológico y la inversión en el sector energético.*
- *Promover la articulación e integración del proceso productivo y el consumo final para garantizar la sostenibilidad entre la sociedad, el medio ambiente y la economía*.

D. Proyectos de Gran Visión
Dimensión 2. Economía
Generación de fuentes de energías limpias y alternativas para la seguridad energética.
Parques de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables (eólica y solar).
DIMENSIÓN MEDIO AMBIENTE
3.1.2 El tema del medio ambiente en Guanajuato
(…)
Las energías renovables tendrán un papel principal en la planeación regional, este cambio de rumbo representa una oportunidad para el estado de Guanajuato.
3.1.2.2 Principales retos y desafíos en el medio ambiente al 2040
Cambio climático
(…)
Fomentar el empoderamiento de la sociedad para su participación en estudios especializados para la gestión y cuidado del medio ambiente con apego al derecho, la toma de decisiones en materia de conservación y uso de energías limpias en comunidades rurales.
Energías limpias

- *Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.*
- *Incrementar la generación y uso de fuentes de energías renovables.*

Objetivo 3.1.3 Desarrollar entre los diferentes sectores de la sociedad las capacidades para la mitigación y adaptación al cambio climático.
Estrategia 3.1.3.4 Promoción y desarrollo de fuentes de energía renovables, así como incremento de la eficiencia energética.
Líneas de acción

- *Impulsar el programa para el desarrollo de tecnologías limpias para emprendedores guanajuatenses.*
- *Desarrollar estrategias de energía para cada región*

Línea Estratégica 3.2 Territorio. Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sustentables e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.
D. Proyectos de gran Visión Dimensión 3. Territorio y Medio Ambiente
(…)

CONSULTA PÚBLICA

Proyectos de desarrollo de parques generadores de energías limpias: eólica, hidráulica y solar.

Tabla III-14 Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo de Guanajuato.

Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo
Con respecto a la Dimensión económica, específicamente con respecto a la "Disponibilidad energética", se reconoce el potencial energético con relación a energías renovables, estimado en la Región Centro-Occidente, misma donde se encuentra inmerso el polígono del proyecto. El proyecto está sumamente vinculado a esta dimensión dado que se requerirán diversos insumos para las diferentes etapas del proyecto y la economía local y regional se verá impactada positivamente, de esta forma será posible hacer frente a la sustentabilidad energética del estado. Lo anterior, con base en el aprovechamiento óptimo de la energía solar. Con la implementación de este proyecto, se generará energía renovable y se apoyará al sector agroalimentario, mismo que es uno de los más importantes para la economía del estado, coadyuvando así en el crecimiento y desarrollo de este sector. Además, también se encuentra en correspondencia con respecto al uso de energías alternas y renovables y con la línea estratégica 2.1 Empleo y Competitividad, ya que la índole del proyecto es una fuente de energía sustentable. Promoviendo así el desarrollo económico a través del aprovechamiento de fuentes de energía alternativas, limpias y renovables para garantizar la sostenibilidad entre la sociedad, el medio ambiente y la economía, en apego total a la estrategia 2.5.1.4. Por tanto, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" está inmerso en los proyectos de gran visión de esta estrategia. Para la Dimensión **Medio Ambiente**, existe una concordancia alta debido a la importancia que el estado plantea sobre la generación de energías limpias y al incremento en generación y uso de energía renovables, tal como lo que implica el presente proyecto. Asimismo, este proyecto se encuentra inmerso **Proyectos de Gran Visión**, en este rubro.

CONSULTA PÚBLICA

III.5.2 Plan Municipal de Desarrollo 2012- 2035[6] el Coroneo

Se tiene una propuesta de Plan Municipal de Desarrollo 2012-2035 para el municipio de Coroneo. Al respecto, se encontró lo siguiente:

4.4 Medio ambiente y Territorio
4.4.2 Objetivos estratégico y particulares
Cambio climático
Objetivos particulares:
1. Disminuir la huella de carbono del municipio
2. Impulsar la generación de energía alterna en zonas rurales
3. Impulsar la forestación y captación del agua en el territorio.
Biodiversidad
Objetivo estratégico 3. Proteger los ecosistemas del municipio
4.4.3 Programas y proyectos relevantes
(…)
Centros de generación de energías alternas.

Tabla III-15 Vinculación del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo de Coroneo.

Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo
Este Plan Municipal de Desarrollo tiene una estrategia en la cual se encuentra totalmente alineado el proyecto: 4.4. Medio Ambiente y Territorio. Dado que este tipo de proyectos disminuye la huella de carbono e impulsa la generación de energías alternativas en zonas rurales como Coroneo. Además, las medidas de mitigación tales como: rescate de especies, reubicación de flora y fauna, pláticas de educación ambiental, etc. Será posible proteger el ecosistema de vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, que abarca algunas zonas del polígono del proyecto.

III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo Jerécuaro[7]

El pasado 6 de junio de 2017, se publicó el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Jerécuaro. A continuación, se presentan los objetivos que tienen vinculación con el proyecto:

4.4 Medio ambiente y Territorio

[6] https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/documentos/plan-de-desarrollo-de-coroneo-2012-2035

[7] https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2017_JERECUARO_Plan_de_desarrollo_2035_0.pdf

CONSULTA PÚBLICA

4.4.2 Objetivos estratégico y particulares

Cambio climático

Objetivos particulares:

1. Disminuir la huella de carbono del municipio

2. Impulsar la forestación y captación del agua en la Sierra de los Agustino y la Sierra de Puruagua

3. Impulsar la generación de energía a partir de fuentes renovables

Biodiversidad

Objetivo estratégico 3. Aprovechar sustentablemente los ecosistemas de los municipios

Objetivos particulares:

1. Aprovechamiento sustentable de áreas de valor natural.

Tabla III-16 Vinculación del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo de Jerécuaro.

Vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo
Este Plan Municipal de Desarrollo tiene una estrategia en la cual se encuentra totalmente alineado el proyecto: 4.4. Medio Ambiente y Territorio. Dado que este tipo de proyectos disminuye la huella de carbono e impulsa la generación de energías alternativas en zonas rurales como Jerécuaro. Además, las medidas de mitigación tales como: rescate de especies, reubicación de flora y fauna, pláticas de educación ambiental, etc. Será posible proteger el ecosistema de vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, que abarca algunas zonas del polígono del proyecto.

III.6 MARCO NORMATIVO

III.6.1 Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos

La Constitución Política es la norma jurídica suprema que rige la organización del Estado Mexicano, estableciendo la autoridad, la forma de ejercicio de dicha autoridad, los límites de los órganos públicos, definiendo los derechos y deberes de los ciudadanos mexicanos, por lo que de acuerdo con las disposiciones que contempla la constitución que, conforme a sus artículos y los objetivos del proyecto de generación de energía eléctrica por medio energía solar, se consideró lo siguiente:

> *ARTÍCULO 4. Toda persona tiene derecho a un **medio ambiente sano** para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

CONSULTA PÚBLICA

Conforme al sustento al impulso y creación de planes y programas de desarrollo, se establecen los lineamientos que lo sustentan con el siguiente artículo:

La generación de energía eléctrica a partir de la energía solar, no producirá emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Las únicas emisiones de GEI serán las derivadas del equipo utilizado durante la construcción y la operación del proyecto. Lo anterior coadyuvará en el bienestar de los ciudadanos, pues estas emisiones son mínimas comparadas con las de otro tipo de proyecto.

El ARTÍCULO 25, que señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable y que fortalezca la Soberanía de la Nación.

En conformidad con la temática relacionada con la energía eléctrica se contempla el siguiente artículo:

ARTÍCULO 27. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

Tabla III-17 Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
La Constitución establece que el estado garantizará que se cumpla el derecho a un ambiente sano para el desarrollo y bienestar de todas las personas por lo cual el proyecto se suma en esta misión pues su objetivo es el desarrollo y uso de tecnologías de fuentes limpias para la producción de energía eléctrica en beneficio del medio ambiente así como de la sociedad por lo que la promovente se compromete a seguir los lineamientos que se deban cumplir conforme a la normatividad para promover un ambiente sano de acuerdo con lo establecido en el artículo 4. En este sentido y como parte del cumplimiento del proyecto, se solicita la autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) para la construcción y operación de "Parque Solar El Coroneo II", implementando las medidas de mitigación adecuadas para atenuar los posibles impactos generados, enfatizándose en no comprometer la biodiversidad, no causar erosión en el suelo y no provocar el deterioro de la calidad de agua ni disminuir su captación, con el fin de que la SEMARNAT establezca las disposiciones a seguir para el emplazamiento del proyecto "Parque Solar El Coroneo II". Asimismo, el proyecto promoverá el

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
desarrollo nacional garantizando que sea integral y sustentable en términos de eficiencia y transición energética, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 25. Por último, el proyecto en su emplazamiento se ajustará al marco regulatorio que se establezca para la transmisión y distribución de energía eléctrica como se establece en el Artículo 27. Es así como el proyecto reafirma su compromiso y misión en apego a lo establecido en la Carta Magna que rige al Estado Mexicano así mismo la promovente manifiesta que se alineará a lo que se expida en las leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con el fin de preservar en todo momento al ambiente a través de los programas que se han planteado en el presente Estudio, y siguiendo las condicionantes y recomendaciones que emita la autoridad.

III.6.2 Leyes

III.6.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)[8]

La presente Ley tiene como objetivo general reglamentar la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Los artículos que se vinculan al proyecto en lo referente a la Evaluación del Impacto Ambiental son los siguientes:

> *ARTÍCULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*
>
> *II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y* ***eléctrica.***
>
> ***VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales así como en selvas y zonas áridas.***
>
> *Con respecto a los artículos que hacen referencia al cambio de uso de suelo se tiene:*

[8] http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 98: Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán el siguiente criterio:

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

Artículo 101 BIS. En la realización de actividades en zonas áridas, deberán observarse los criterios que para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se establecen en esta Ley y en las demás disposiciones que resulten aplicables.

Artículo 102. Todas las autorizaciones que afecten el uso de suelo en las zonas selváticas o áridas, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, quedan sujetas a los criterios y disposiciones que establecen esta Ley y demás aplicables

Los artículos que se apegan en cuanto a Instrumentos económicos son:

*ARTÍCULO 22 Bis. **Se consideran prioritarias**, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas.*

*II.- La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de **energía menos contaminantes**:*

En cuanto a la prevención y control de la contaminación del suelo se menciona lo siguiente:

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

*III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como **regular su manejo** y disposición final eficientes.*

ARTÍCULO 139. Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.

ARTÍCULO 140. La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría, en coordinación con la Secretaría de Economía.

Con respecto a la generación de materiales y residuos peligrosos, se presentan los siguientes artículos:

ARTÍCULO 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.

Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.

ARTÍCULO 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

Tabla III-18 Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
El proyecto "Parque Solar El Coroneo II", se encuentra en concordancia con los lineamientos generales de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la siguiente forma: De conformidad con el artículo 28, personal especializado se encuentra en la elaboración de la presente MIA-R. Así mismo, la evaluación de impacto ambiental de las obras o actividades correspondientes para la instalación del parque solar será realizada por personal especializado de SEMARNAT. El promovente asume la responsabilidad de protección del equilibrio ecológico y como parte de su responsabilidad de las obras que realice y actividades que se lleguen a afectar en las etapas de construcción y operación del parque, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha afectación implique. Con respecto a los artículos 101 Bis y 102 es la intención del promovente es cumplir en todo momento con lo estipulado en los artículos y demás leyes y reglamentos aplicables por lo que someterá a evaluación de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente MIA- R del proyecto para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, así como cumplir con todas las disposiciones que esta determine para el emplazamiento del proyecto. Cabe destacar que para el proyecto "Parque Solar el Coroneo II", también se someterá a evaluación de la Secretaría el

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Estudio Técnico Justificativo para la solicitud de la autorización por excepción del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, así como para hacer la compensación al Fondo Forestal Mexicano correspondiente en caso de que dicho cambio de uso de suelo sea autorizado. Es por ello, que el proyecto contempla la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) como se estipula en el artículo 134, fracción III, así como el manejo y disposición de los residuos conforme a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas en conformidad con el artículo 140, para la prevención y control de la contaminación del suelo. En cuanto a las descargas de sustancias o materiales, el Proyecto se apegará a la normatividad ambiental vigente, según lo estipulado en el artículo 139. Como ya se ha explicado previamente, únicamente se espera la generación de aguas sanitarias durante todas las etapas provenientes del uso de sanitarios portátiles, que el promovente arrendara una compañía especializada, la cual se corroborará que disponga de los permisos necesarios para el tratamiento de aguas o los residuos que estos generen. No se prevén otro tipo de descargas. Durante todas las etapas del proyecto, se espera una mínima generación de residuos peligrosos (RP), se contempla que el Proyecto generará residuos peligrosos, principalmente durante las actividades de preparación del sitio y construcción, por lo que el proyecto se ajustará en conformidad con lo establecido en los artículos 150 y 151 en materia de responsabilidad del manejo y disposición de los RP. Debido a que estas actividades serán realizadas principalmente por contratistas, se contratarán empresas autorizadas por SEMARNAT para el transporte y tratamiento de los residuos peligrosos a generar por el desarrollo del proyecto.

III.6.2.2 Ley General de Planeación[9]

De acuerdo con los objetivos del proyecto de generar energía eléctrica fotovoltaica, se ajustan a los objetivos dispuestos en la Ley General de Planeación, los cuales se presentan en el siguiente apartado:

> *ARTÍCULO 3. Se entiende por planeación nacional de desarrollo como la ordenación racional y sistemática de acciones que en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y* ***aprovechamiento racional de los recursos naturales****, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.*

[9] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Mediante la planeación se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades, así como criterios basados en estudios de factibilidad cultural; se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinarán acciones y se evaluarán resultados.

Tabla III-19 Vinculación del proyecto con la Ley General de Planeación.

Vinculación con Ley General de Planeación
De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3 de la esta Ley, el presente proyecto de energía solar se adapta a los planes y programas de acuerdo con las disposiciones del estado de Guanajuato y de los municipios de Coroneo y Jerécuaro con respecto al aprovechamiento racional de los recursos, considerando aspectos sociales, económicos y ambientales. Debido a ello, el proyecto contribuirá en el desarrollo de estos ejes estratégicos, al aprovechar el uso de energías renovables, de igual manera se instaurará una estrategia de mitigación al cambio climático, a través de la generación de energía eléctrica con tecnologías limpias.

III.6.2.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental[10]

De acuerdo con las obligaciones derivadas de los impactos sobre los recursos forestales, así como en la flora y fauna silvestre, la presente Ley menciona lo siguiente:

*ARTÍCULO 5. **Obra dolosamente** quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un **resultado dañoso** de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.*

*ARTÍCULO 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma **estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente**.*

En el contexto del cambio de uso de suelo, se vincula lo siguiente:

ARTÍCULO 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes,

[10] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf

CONSULTA PÚBLICA

y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría:

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

ARTÍCULO 14. La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño.

II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales:

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.

La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

Tabla III-20 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
El presente proyecto de energía solar sustenta vegetación secundaria de tipo bosque de *Quercus*, con respecto al artículo 6 de esta Ley, se considera que para la implementación del proyecto se debe realizar un cambio de uso de suelo. Por lo que, el promovente del proyecto someterá el Estudio Técnico Justificativo para solicitar por excepción la autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la SEMARNAT otorgará o negará el permiso y la cuota de compensación en dado caso de aprobarse el proyecto. Conforme con lo estipulado en el artículo 10, debe considerarse que por la implementación del proyecto se generarán residuos que deben de tener una disposición de acuerdo con la normatividad vigente, dependiendo de su clasificación. La empresa promovente es consciente de sus responsabilidades ambientales y debido a ello, la prioridad en la etapa de ejecución del proyecto es manejarse con el mínimo impacto ambiental y en caso de ocurrir algún tipo de daño al ambiente el promovente efectuará las reparaciones y compensaciones ambientales, así como las previsiones de control que contenga las afectaciones, por lo que someterá a evaluación de la SEMARNAT la presente

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional para solicitar la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental. En cumplimiento con el artículo 5, el promovente y los respectivos contratos que participen en el proyecto, cuidarán de que no se realice ningún acto u omisión de forma dolosa que pueda dañar los recursos forestales Se implementarán medidas preventivas, de mitigación y de compensación de impactos sobre los recursos forestales, así como en la flora y fauna silvestre, para reducir al mínimo las afectaciones que puedan originarse con el proyecto, para el cumplimiento del artículo 6 de la esta Ley. Se implementarán medidas preventivas, de mitigación y de compensación de impactos ambientales para reducir al máximo las afectaciones que puedan originarse con la implementación del proyecto, disminuyendo los daños que puedan provocarse al ambiente con motivo de las obras de construcción y mantenimiento.

III.6.2.4 Ley General de Vida Silvestre[11]

La Ley General de Vida Silvestre en su Artículo 56, establece que:

> "*La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo […]*"

Mientras que en el Artículo 60 se establece que:

> *"La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados…"*

[11] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-21 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre
En atención a lo dispuesto en esta normatividad, para la elaboración de la presente MIA-R del proyecto se realizaron muestreos en el área del proyecto y en el Sistema Ambiental Regional para identificar posibles especies de flora y fauna en riesgo. Por lo tanto, como parte de la MIA-R se propone que previo a la construcción del Proyecto se realicen actividades para prevenir y/o mitigar los impactos a la flora y fauna como es el rescate y reubicación de individuos, pero con especial énfasis con alguna categoría de protección establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, durante la construcción, se mantendrá vigilancia por parte de la brigada de fauna para realizar rescate y reubicación en caso de ser necesario y también se darán pláticas a los trabajadores involucrados para que identifiquen la necesidad de reportar individuos para evitar daños a la fauna silvestre. Asimismo, se darán platicas a los trabajadores involucrados para que identifiquen la necesidad de reportar individuos para evitar daños a la flora silvestre.

III.6.2.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)[12]

En su Artículo 93 se establece que:

> *"La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, […] y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*
> *Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento."*

Tabla III-22 Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
Cumplimiento: El Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" requiere de una superficie de 44.1267 ha de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) por lo que en cumplimiento a lo establecido en la LGDFS y

[12] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
su reglamento se cumplirá con la presentación de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para la solicitud de la autorización por excepción del CUSTF, de manera paralela a la presente MIA Regional. Contemplando el escenario durante las fases de preparación del sitio y construcción en los que la cubierta vegetal será removida y el suelo quedará expuesto a fenómenos erosivos, la erosión hídrica se incrementará. Por lo que se pretenden establecer medidas de mitigación con la finalidad de atenuar el impacto generado: rescate y reubicación de flora; ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Mientras que las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre demuestran que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantendrá. Cumplimiento: De acuerdo con las imágenes satélites y lo observado en las visitas a campo no se observó presencia de áreas incendiadas dentro de la superficie de CUSTF. A fin de dar cumplimiento a lo expuesto en el Artículo 98, el cual indica que: "Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento." Cumplimiento: Una vez que la Autoridad determine el monto a realizar por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento, el promovente se compromete a realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano (FFM).

III.6.2.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos[13]

Con respecto a la presente Ley se consideraron los siguientes artículos:

[13] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se ***refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.***

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de ***toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;*** *prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.*

ARTÍCULO 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable.

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

VII. El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos;

IX. La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano.

X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.

Correspondiente a la clasificación de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, se establecen los Fines, Criterios y Bases generales para su manejo.

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

ARTÍCULO 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

CONSULTA PÚBLICA

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;

II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;

III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;

IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados,

ARTÍCULO 28. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones la XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

ARTÍCULO 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados.

II. Disolventes orgánicos usados.

Referente al manejo integral de residuos peligrosos se considera lo siguiente:

ARTÍCULO 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como

CONSULTA PÚBLICA

insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la inmunización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de estas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que prestan los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

ARTÍCULO 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Correspondiente a la generación de residuos peligrosos se nombre lo siguiente:

ARTÍCULO 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Grandes generadores:

II. Pequeños generadores, y

III. Microgeneradores.

ARTÍCULO 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

ARTÍCULO 48. Las personas consideradas como ***microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas*** *a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda: sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes: así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.*

CONSULTA PÚBLICA

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

ARTÍCULO 49. La Secretaría, mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá ***establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuo****s, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.*

En todo caso, la generación y manejo de residuos peligrosos clorados, persistentes y bioacumulables, aun por parte de micro o pequeños generadores, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas y planes de manejo correspondientes.

Relacionado al manejo integral de los residuos peligrosos se menciona lo sucesiva:

ARTÍCULO 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaria cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

Tocante a la prevención y manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se nombra lo sucesivo:

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.

Tabla III-23 Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
En las diferentes etapas del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos. De allí la importancia de realizar una adecuada clasificación y disposición correcta.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
El proyecto en sus prácticas adoptará los principios derivados de la política de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley y que al efecto apliquen. Como parte de las medidas de mitigación propuestas en la presente MIA- R del proyecto se considera implementar un Programa de Manejo de Residuos. Una de las actividades de dicho programa será la colocación en cada frente de trabajo de contenedores etiquetados que refieran claramente el tipo de residuo, para depositar ahí los residuos orgánicos e inorgánicos generados. A partir de la implementación del Programa de Manejo de Residuos, el promovente se responsabiliza del manejo adecuado y oportuno de los residuos, así como su disposición final con los actores que corresponda. Los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a los principios establecidos en el Artículo 2, de la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas vigentes. La generación de residuos sólidos peligrosos será mínima, para tal efecto se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría para el manejo, transporte y disposición final de dichos residuos y se le notificará oportunamente a la SEMARNAT. De acuerdo con el Artículo 44 de esta Ley, el promovente se registrará de acuerdo con las cantidades generadas y deberá entregar reportes periódicos a la Secretaría, si así lo requiere, en cumplimiento con las disposiciones aplicables de esta Ley. La promovente notificará oportunamente a la SEMARNAT y las autoridades pertinentes de los gobiernos locales, sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos, conforme a lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven. Es así como los residuos peligrosos que pudieran generarse se Identificaran, clasificaran y manejaran responsablemente, desde su origen hasta su disposición final y en apego al Programa de Manejo de Residuos que se formule. En seguimiento al punto anterior la empresa constructora obtendrá su registro ante la autoridad competente del gobierno federal, estatal o municipal, según corresponda y someterá a su consideración el Programa de Manejo de Residuos, también se elaborará una bitácora y se presentará el informe respectivo ante la autoridad competente. Adicionalmente, se contempla destinar un espacio especial dentro del trazo del proyecto para almacenar el producto de desmonte de manera temporal para esparcirlo e inducir la revegetación, cuidando en todo momento que cumpla con la normatividad aplicable. El promovente dará cumplimiento a esta Ley y su Reglamento, así como a las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la SEMARNAT. De igual forma se responsabiliza del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
La promovente y en su caso las empresas constructoras se responsabilizarán del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen, alineándose en estricto con lo estipulado en la presente Ley.

III.6.2.7 Ley de Transición Energética (LTE)[14]

Con respecto a la Ley de Transición Energética se contemplaron los siguientes artículos:

> *ARTÍCULO 1. La presente Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.*
> *ARTÍCULO 2. Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros:*
> *I. Prever el incremento gradual de la participación de las **Energías Limpias** en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones.*
> *II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable.*
> *V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.*
> *VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica.*
> *VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia.*
> *IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos.*

Tabla III-24 Vinculación del proyecto con la Ley de Transición Energética.

Vinculación con la Ley de Transición Energética
La vigente ley tiene como objetivo regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y la reducción de emisiones contaminantes, en conformidad a lo establecido por el artículo 1, puesto que el presente proyecto pretende aprovechar

[14] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley de Transición Energética
la energía solar para la producción de energía eléctrica contribuye en gran manera a que se cumpla este objetivo en México. Como lo establece el artículo 2 en su fracción I, con la implementación del proyecto se prevé el incremento gradual de las energías limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones. De acuerdo con el artículo 2, fracción V, el presente proyecto se apegará a la regulación de esta ley para contribuir en la reducción de combustibles fósiles que generan emisiones contaminantes de gran importancia. A su vez el proyecto apoyará el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia, como se menciona en la fracción VII del mismo artículo. A detalle, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" por sus características se vincula directamente con la Estrategia de Transición al contribuir en la promoción del Uso de Tecnologías e insumo limpios, por lo cual toma como marco de referencia las políticas y medidas establecidas en ella para su formulación, ejecución y operación.

III.6.2.8 Ley General de Cambio Climático[15]

Con respecto a la presente Ley se consideró lo siguiente:

> *ARTÍCULO 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece* ***disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.*** *Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.*
>
> *En la presente ley de acuerdo al ARTÍCULO 7 donde especifica las atribuciones de la federación puntualizan lo siguiente:*
>
> *XXIII. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica, para lograr* ***el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país,*** *de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el*

[15] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en lo que resulte aplicable.

XXIV. Elaborar y proponer las previsiones presupuéstales para la adaptación y mitigación con el fin de reducir la vulnerabilidad del país ante los efectos adversos del cambio climático.

En cuanto a los objetivos y políticas públicas que se aplican para la mitigación se toman en cuanto a las siguientes disposiciones del ARTÍCULO 33.

III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía.

IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.

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

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran:

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático.

V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono.

VI. Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con el sector social y privado para asegurar la instrumentación de la política nacional de cambio climático.

Tocante a las políticas que aplican dentro del proyecto, se encuentra la de Mitigación y se describe a continuación:

ARTÍCULO 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones

IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y/a transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.

V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida.

ARTÍCULO 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:

CONSULTA PÚBLICA

a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentadle de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.
b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.
e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.
ARTÍCULO 102. En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes:
III. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía.

En cuanto a los Artículos Transitorios, se plantea lo siguiente:

II. Mitigación.
d) Para el año 2020, acorde con la meta-país en materia de reducción de emisiones, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en coordinación con la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía, deberán tener constituido un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables, como la eólica, la solar y la minihidráulica por parte de la Comisión Federal de Electricidad.

Tabla III-25 Vinculación con la Ley General de Cambio Climático

Vinculación con la Ley General de Cambio Climático
En consideración a dicha ley, el proyecto se apegará a las disposiciones para frenar los efectos adversos del cambio climático, puesto que el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" pretende el aprovechar la energía irradiada por el sol, que es considerada una energía renovable. Por lo tanto, con la implementación del presente proyecto en el estado de Guanajuato se contribuirá de manera gradual a la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como a generar electricidad a través de fuentes limpias de energía. Por lo que el proyecto de energía solar se apega a las disposiciones de transición energética que sumará esfuerzos para contribuir en la meta propuesta para construir un sistema de incentivos que promueva y permita hacer rentable la generación de electricidad a través de energías renovables como la solar. Durante las diferentes etapas del proyecto, se ejecutarán diversas medidas preventivas que contrarresten algunos de los impactos adversos que pudieran presentarse, con la finalidad de evitar daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico.

CONSULTA PÚBLICA

El presente documento se alinea con los criterios estipulados en los diversos instrumentos jurídicos de orden Federal Estatal, y Sectorial que son imputables al proyecto, con el objeto de fomentar la política nacional de cambio climático.

El proyecto "Parque Solar El Coroneo II" como parte de las acciones de adaptación se asocia con la infraestructura estratégica en materia de abasto de energéticos del subsector eléctrico, adoptando tecnologías de vanguardia para la generación de energía eléctrica con energía renovable (solar).

En correspondencia con el artículo 34, el proyecto para la mitigación de emisiones, utilizará celdas fotovoltaicas con tecnología de vanguardia para el aprovechamiento sustentable de energía solar como fuente renovable, la finalidad es disminuir las emisiones de carbono que producen, en parte, el efecto invernadero, con lo cual en conjunto con las políticas establecidas en el artículo 33, se promueve el uso de tecnologías limpias y eficientes para la transformación y el suministro de energía eléctrica, que son amigables con el ambiente, pues la emisión de gases de efecto invernadero es nula durante la operación del proyecto.

III.6.2.9 Ley de la Industria Eléctrica[16]

La Ley de la industria Eléctrica tiene por finalidad promover lo siguiente:

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Las disposiciones de esta Ley son de interés social y orden público.

Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

ARTÍCULO 3 Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XXII. Energías Limpias: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes:

b) La radiación solar, en todas sus formas;

ARTÍCULO 4.- El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica son servicios que se prestan en un régimen de libre competencia.

[16] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_110814.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son de utilidad pública y se sujetarán a obligaciones de servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, a fin de lograr el cabal cumplimiento de los objetivos establecidos en este ordenamiento legal. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes:

I. Otorgar acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución en términos no indebidamente discriminatorios.

II. Ofrecer y prestar el Suministro Eléctrico a todo aquél que lo solicite, cuando ello sea técnicamente factible, en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad.

III. Cumplir con las disposiciones de impacto social y desarrollo sustentable establecidas en el Capítulo II del Título Cuarto de esta Ley.

IV. Contribuir al Fondo de Servicio Universal Eléctrico, conforme a lo señalado en el artículo 114 de esta Ley.

*V. **Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias** y reducción de emisiones contaminantes que al efecto se establezcan en las disposiciones aplicables.*

VI. Ofrecer energía eléctrica, potencia y Servicios Conexos al Mercado Eléctrico Mayorista basado en los costos de producción conforme a las Reglas del Mercado y entregar dichos productos al Sistema Eléctrico Nacional cuando sea técnicamente factible, sujeto a las instrucciones del CENACE.

En cuanto a la generación de energía eléctrica aplican los siguientes artículos:

ARTÍCULO 17. Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar energía eléctrica proveniente de una Central Eléctrica ubicada en el extranjero y conectada exclusivamente al Sistema Eléctrico Nacional. Las Centrales Eléctricas de cualquier capacidad que sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso.

Los permisionarios y sus representantes están obligados al cumplimiento de las Reglas del Mercado. El permisionario o una persona distinta a él podrán representar total o parcialmente a cada Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos permitidos por las Reglas del Mercado.

Referente al Impacto Social y Desarrollo sustentable los siguientes apartados aplican al proyecto de energía solar.

*ARTÍCULO 117. Los **proyectos** de infraestructura de los sectores público y privado en la **industria eléctrica** atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.*

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO 119. Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan.

En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado y sus empresas subsidiarias y filiales, así como los particulares.

ARTÍCULO 120. Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.

La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.

En consideración a las obligaciones de energía limpias que debe ajustarse el proyecto se toman en cuenta las siguientes:

ARTÍCULO 123. Los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados que incluyan Centros de Carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.

ARTÍCULO 126.- Para efectos de las obligaciones de Certificados de Energías Limpias:

I.La Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias, que deben cumplir los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que reciban energía eléctrica por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados, asociados al consumo de los Centros de Carga que representen o incluyan.

II.La Secretaría establecerá los criterios para su otorgamiento en favor de los Generadores y Generadores Exentos que produzcan energía eléctrica a partir de Energías Limpias.

III.La CRE otorgará los Certificados de Energías Limpias que correspondan, emitirá la regulación para validar su titularidad y verificará el cumplimiento de dichas obligaciones.

IV.Los Certificados de Energías Limpias serán negociables a través del Mercado Eléctrico Mayorista y podrán homologarse con instrumentos de otros mercados en términos de los convenios que en su caso celebre la Secretaría.

V. La CRE podrá establecer requerimientos de medición y reporte relacionados con la generación de Energías Limpias mediante el abasto aislado.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-26 Vinculación del proyecto con la Ley de la Industria Eléctrica.

Vinculación con la Ley de la Industria Eléctrica
Esta ley regula la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; y las demás actividades de la industria eléctrica. Con la publicación de esta ley, el gobierno mexicano busca diversificar el suministro y mejorar la seguridad energética del país y promover la generación de energía generada mediante fuentes renovables, con el fin de mitigar la emisión de gases de efecto invernadero. Para alcanzar sus objetivos esta ley se apoya en la recientemente publicada Ley de Transición Energética. Con respecto al último punto sobre la Ley de la Industria Eléctrica se infiere que con respecto a los objetivos del presente proyecto de energía solar, se pretende generar de forma sustentable, eficiente y segura energía eléctrica por acción del sol, esté método se puede considerar una energía limpia ya que se deja de lado el uso de combustibles fósiles contaminantes. En concordancia con este precepto, el presente proyecto en sus diferentes etapas y actividades se sujetará a las obligaciones del servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, dando cumplimiento cabal a los objetivos de este ordenamiento. Las actividades realizadas en el proyecto atenderán los principios de sostenibilidad y respeto a los derechos humanos, conforme a la legislación vigente, sobre los pueblos y comunidades cercanas al proyecto. El proyecto "Parque Solar El Coroneo II" contará con permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional y se sujetará al cumplimiento de las Reglas del Mercado. Aunado a ello, el proyecto se sujetará al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos por esta Ley y el promovente tramitará ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Certificado de Energías Limpias correspondiente para el parque solar, atendiendo los requisitos establecidos por la Secretaría.

III.6.2.10 Ley de Aguas Nacionales[17]

A continuación, se muestran los artículos que se consideran en estricto apego para el proyecto de energía solar en cuanto a sus etapas de construcción y operación y, en consecuencia, a la

[17] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf

CONSULTA PÚBLICA

utilización de sanitarios móviles, para lo cual se debe de dar adecuado uso al recurso agua y un manejo adecuado de las aguas residuales generadas durante las fases antes mencionadas.

> *ARTÍCULO 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:*
> *XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: (1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; (2) el pago de los derechos correspondientes a las descargas realizadas en volumen y calidad, y (3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda.*
> *IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:*
> *a. Bienes y zonas de jurisdicción federal.*
> *b. Aguas y bienes nacionales.*
> *c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.*
> *ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Tabla III-27 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales
De acuerdo con el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" y sus etapas, en la de construcción y operación se cuidará que la empresa contratista que se encargue de los desechos de aguas residuales y cuando se use agua tratada, que se utilice con moderación y que la empresa cuente con los permisos necesarios. Se designará una comisión para el buen uso y control del agua, para los casos de que se requiera regar áreas de paso de camiones, zonas de desmonte, áreas arenosas, etc. Es importante mencionar que no se encontraron corrientes o cuerpos de agua de tipo permanentes dentro del polígono de actuación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.3 Reglamentos

III.6.3.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPAEIA)[18]

A continuación, se citan los artículos que le aplican directamente al proyecto "Parque Solar El Coroneo II" y posteriormente se muestra la vinculación que tienen con el proyecto.

> *Artículo 4. Compete a la Secretaría:*
> *I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento:*

Referente a las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de sus excepciones se menciona lo siguiente:

> *Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*
> *K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:*
> *I. Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas. eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales:*
> *II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;*
> *III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica.*
> *IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.*
> *Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.*
> *O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:*
> *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas. de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000*

[18] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

CONSULTA PÚBLICA

metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso. con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

CAPÍTULO III

DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

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

II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

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

CONSULTA PÚBLICA

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Tabla III-28 Vinculación del proyecto con el RLGEEPAEIA.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
Puesto que en el área del proyecto "Parque Solar el Coroneo II" existe vegetación forestal en el artículo 14 se establece la necesidad de realizar una Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales además de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional. En cumplimiento con el artículo 5, la promovente presentará ante la SEMARNAT la MIA-R para solicitar la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental. Esta MIA-R se realiza en estricto apego con lo estipulado con el artículo 13 y presenta las propuestas de medidas de mitigación encaminadas a evitar o disminuir los impactos ambientales provocados por el proyecto. Además de ello, se realizará el Estudio Técnico Justificativo del proyecto para solicitud de la autorización por excepción del Cambio de Uso del Suelo y de acuerdo con lo estipulado en el artículo 93 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, además de los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal, así como lo establecido en la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento. Cabe mencionar que la promovente ingresará la solicitud, anexando los documentos requeridos incluyendo constancia del pago de derechos.

III.6.3.2 Reglamento General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE)[19]

El presente reglamento con relación al proyecto menciona lo siguiente:

Artículo 22.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:

[19] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

CONSULTA PÚBLICA

I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley:

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales:

b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal:

c. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia:

d. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

e. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad:

f. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.

g. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación:

h. Las demás que se consideren necesarias.

Tabla III-29 Vinculación del proyecto con el RLGEEPAOE.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico
El proyecto "Parque Solar el Coroneo II" se apegará al presente reglamento en relación con el ordenamiento ecológico. La forma en que se sujetará será a través de los planes y programas que se desarrollan y estructuran en los Planes de Desarrollo, en este caso será, a nivel federal, estatal y municipal, por lo que el proyecto se apegará a las disposiciones de las condicionantes que se encuentran en dichos planes de ordenamiento.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.3.3 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre[20]

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) proporciona las disposiciones de los requisitos para el trámite de licencia y permiso, para la autorización de cualquier actividad que se quiera realizar con el hábitat. Así como la sanidad de la vida silvestre, la cual lleva a cabo estudios para determinar la existencia de plagas o enfermedades que afecten la vida silvestre. Establece los centros para la conservación e investigación de la vida silvestre. Da los lineamientos para el establecimiento y operación de UMA´s, establece los lineamientos de los Planes de Manejo. Una parte importante de este reglamento es que establece las características de las áreas de refugio para proteger especies acuáticas, esto se menciona en el siguiente párrafo:

> *Artículo 37. La elaboración, evaluación y aprobación de los planes de manejo se sujetará a lo establecido en la Ley y lo que dispone la presente sección.*
> *Artículo 132* ***La Secretaría determinará los eventos biológicos, los hábitat y poblaciones de vida silvestre en donde deberán ser reguladas las actividades que pudieran causar impactos significativos sobre estos sitios****, a través de los planes de manejo para el aprovechamiento no extractivo de cada una de las actividades de que se trate, los cuales serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y se encontrarán a disposición de los particulares a través de los medios con los que cuente la Secretaría. En tanto no sean publicados los planes de manejo correspondientes, los particulares podrán proponer el plan correspondiente para la actividad de que se trate.*
> *Para los efectos del presente artículo se entenderá que la actividad es de impacto significativo de acuerdo con los siguientes criterios:*
> *I. La relevancia del evento biológico, considerada como el momento del periodo de vida de un ejemplar en el que realiza actividades tendientes a su sobrevivencia o reproducción, que pueden verse afectadas si se alteran las condiciones del entorno en el que tienen lugar;*
> *II. El tamaño de la población;*
> *III. La frecuencia, considerada ésta como el número de ejemplares por unidad de tiempo o por unidad de área, y*
> *IV. Los posibles efectos sobre el ciclo biológico de los ejemplares objeto del aprovechamiento no extractivo.*

[20] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-30 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre
A pesar de que el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" no se encuentra dentro de un AICA, RHP o RTP, se considerará la implementación de medidas de prevención, compensación y mitigación consideradas en el desarrollo del proyecto, se propone la elaboración y ejecución de programas de rescate y manejo de flora y fauna de la región, los cuales, tendrán como objetivo general la reubicación de los ejemplares localizados dentro de las zonas de trabajo del proyecto. En el caso de la flora, los individuos, conforme a lo establecido en el artículo 37 de este Reglamento. En cumplimiento con este precepto, se llevó a cabo el monitoreo de la fauna predominante en la zona, para conocer su dinámica, abundancia y frecuencia, con la finalidad de salvaguardar su integridad y no interferir en la medida de lo posible en su ciclo reproductivo. Asimismo, se elaboran informes periódicos y la información recabada servirá de base para elaborar el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y reubicación de especies de fauna silvestre, y el Programa de rescate y reubicación de flora.

III.6.3.4 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)[21]

Con este instrumento se pretende reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Los artículos que pueden aplicarse al proyecto de energía solar son los siguientes:

> *ARTÍCULO 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:*
>
> *I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante.*
> *II. Lugar y fecha.*
> *III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios.*
> *IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

[21] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_311014.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

ARTÍCULO 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I. Usos que se pretendan dar al terreno.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.

VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

ARTÍCULO 122. La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:

I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.

II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite.

CONSULTA PÚBLICA

III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción.

IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.

V. Realizada la visita técnica, la Secretaría dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 117 de la Ley, determinará el monto de la compensación ambiental correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento y notificará al interesado requiriéndole para que realice el depósito respectivo ante el Fondo. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo.

ARTÍCULO 123. La Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

La autorización será negada en caso de que el interesado no acredite haber realizado el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación del requerimiento señalado en la fracción V del artículo anterior.

Una vez acreditado el depósito, la Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, ésta se entenderá concedida.

Artículo 123 Bis. Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.

Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un

CONSULTA PÚBLICA

ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

ARTÍCULO 124. El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:

I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual.

II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.

Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.

ARTÍCULO 125. Para efectos de lo dispuesto en el artículo 117, párrafo séptimo, de la Ley, la Secretaría podrá celebrar convenios de coordinación con dependencias y entidades públicas de los sectores energético, eléctrico, hidráulico, petrolero y de comunicaciones.

Tratándose de las Actividades del Sector Hidrocarburos la Secretaría celebrará los convenios señalados en el párrafo anterior, por conducto de la Agencia.

ARTÍCULO 126. La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.

La Secretaría asignará el código de identificación y lo informará al particular en el mismo oficio de autorización de cambio de uso del suelo.

ARTÍCULO 127. Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.

Tabla III-31 Vinculación del proyecto con el RLGDFS.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
El promovente presentará ante la Secretaría el formato para solicitar la autorización del CUSTF del proyecto "Parque Solar el Coroneo II", el cual contendrá lo estipulado en las fracciones I, II, III y IV del artículo 120, así como el correspondiente Estudio Técnico Justificativo (ETJ) paralelo a la MIA Regional. Además de copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. De acuerdo con lo establecido en el artículo 121, el ETJ contendrá la información establecida de las fracciones I a la XV. En conformación con el artículo 122 el promovente reafirma su compromiso a presentar, en caso de ser necesario la información faltante dentro de los 15 días hábiles a partir de la notificación y posteriormente se realizará el depósito respectivo al Fondo Nacional Forestal establecido por la Secretaría, determinado en conformidad con lo establecido en el artículo 124. Tanto en la MIA-R como en el ETJ del proyecto se propondrá la ejecución de medidas de mitigación encaminadas a disminuir la erosión provocada por el proyecto, a la recuperación de la capacidad de captación de agua del sitio y a la protección de la diversidad de flora y fauna, por lo que se han propuesto un programa de rescate y reubicación de especies de flora afectadas, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 123 Bis; un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

III.6.3.5 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR)[22]

Con respecto a las actividades que implica este proyecto, se encontraron los siguientes artículos vinculados al mismo:

> *ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.*
>
> *ARTÍCULO 17. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.*

Las disposiciones que se apegan al proyecto se refieren al siguiente apartado:

> *ARTÍCULO 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades dichos instrumentos podrán contener:*

[22] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf

CONSULTA PÚBLICA

I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos.

II. La forma en que se realizará la minimizarían de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos.

III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo.

IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo

ARTÍCULO. 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo.

Acerca de la identificación de residuos peligrosos se describe lo siguiente:

ARTÍCULO 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente, deberán de caracterizase y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo a su peligrosidad.

Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

Los residuos peligrosos provenientes de la industria minero-metalúrgica y aquéllos integrados en lodos y aguas residuales, se regularán en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

ARTÍCULO 42. Atendiendo las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos:

I. Gran generador: el que realice una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y

III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo.

ARTÍCULO 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;

II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables.

V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley.

VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autoricé en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable.

VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes.

VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos.

IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.

ARTÍCULO 82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

CONSULTA PÚBLICA

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.

ARTÍCULO 65. Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento, la cual contendrá la siguiente información:

I. Nombre, denominación o razón social y número de registro o autorización, según corresponda.

II. Justificación de la situación de tipo técnico, económico o administrativo por la que es necesario extender el plazo de almacenamiento.

La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

Correspondiente a las disposiciones comunes para los generadores de residuos peligrosos se atiende lo siguiente:

ARTÍCULO 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:

I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.

II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos, proporcionarán:

a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos.

b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación.

CONSULTA PÚBLICA

c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo.

d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación.

ARTÍCULO 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.

Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

ARTÍCULO 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

Tabla III-32 Vinculación del proyecto con el RLGPGIR.

Vinculación con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Por lo que respecta al reglamento de la presente ley, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se ajustará a la elaboración y registro del Plan de Manejo de Residuos correspondiente. El promovente cuidará que los contratistas que presten servicios, antes-durante-posterior al proyecto y que generen o manejen los residuos lo hagan en cumplimiento total con la normativa aplicable. El promovente se compromete a desarrollar un plan de manejo de residuos generados, durante todas las etapas del proyecto. Así también, el promovente asegurará el manejo adecuado de todos los residuos peligrosos generados tanto por él mismo como por sus subcontratistas. Todo el manejo y disposición de dichos residuos será a través de empresas autorizadas por la SEMARNAT. Así mismo se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo al marco legal. Durante las actividades de implementación del proyecto se prevé que se generen residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos de manejo especial; el promovente contempla la aplicación de medidas de mitigación enfocadas al manejo y la disposición de este tipo de residuos. De acuerdo con el presente reglamento, la empresa constructora llevará a cabo el procedimiento para obtener su número de registro expedido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos

CONSULTA PÚBLICA

Naturales como generador de residuos peligrosos, conforme a la categoría que se le asigne. En caso de requerir solicitar a las autoridades una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen en la construcción y operación del presente proyecto, se dará cumplimiento a los requisitos señalados en el presente reglamento.

Se habrá dado cumplimiento pleno a este precepto, una vez que se suspenda la generación de residuos peligrosos, o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso se notificará que han cerrado sus instalaciones, dando cabal cumplimiento a las prescripciones derivadas del presente reglamento. El almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las etapas de preparación y construcción del proyecto Parque Solar el Coroneo II se realizará de conformidad con este precepto.

No se tiene contemplado el almacenamiento por periodos mayores a 6 meses. Sin embargo, en caso de requerirlo, la empresa constructora o la promovente tramitarán la prórroga a que se refiere el artículo 65 del presente ordenamiento, en tiempo y forma.

III.6.3.6 Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (RLAERFTE)[23]

Los artículos más relacionados al parque solar son los siguientes:

Artículo 4.- La Secretaría promoverá que la utilización de las distintas fuentes de energía para la Generación Renovable se lleve a cabo de conformidad con los siguientes criterios:

I. Fortalecimiento de la seguridad energética del país, al diversificar las fuentes de energía para la generación eléctrica;

II. Disminución en la variación de los costos de la energía eléctrica, producida por la volatilidad en los precios de los combustibles de origen fósil;

III. Reducción en los costos de operación, al integrar la generación en redes de media tensión;

IV. Fomento en el desarrollo social de las comunidades donde se utilizan o se llevan a cabo los proyectos;

V. Participación social en los proyectos correspondientes;

VI. Impulso en el desarrollo regional, industrial y tecnológico del país, así como la creación de empleos;

VII. Reducción en los impactos ambientales y en la salud pública causados por el uso de combustibles de origen fósil;

VIII. Reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, en la generación de electricidad, mediante el uso de Energías renovables y Cogeneración Eficiente;

[23] http://www.cre.gob.mx/documento/1570.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 42.- La entrega de energía eléctrica al Sistema Eléctrico Nacional por generadores renovables y por cogeneradores eficientes fuera de convocatoria se podrá llevar a cabo con los permisos correspondientes otorgados por la Comisión, conforme a lo establecido en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su reglamento, en lo que resulten procedentes.

Tabla III-33 Vinculación del proyecto con el RLAERFTE.

Vinculación con el Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.
El proyecto "Parque Solar El Coroneo II" por sus características se vincula directamente con los criterios establecidos en el Reglamento ya que fortalece la seguridad energética del Estado mediante la transición energética al incorporar el uso de energías renovables; reduciendo así la variación de costos que se generan por la volatilidad en los precios de los energéticos de origen fósil. Asimismo, se presenta una reducción en los impactos ambientales y la salud pública ya que al ser una energía limpia no se generan Gases de Efecto Invernadero alcanzando de esta forma los criterios establecidos por la Secretaría en el Reglamento, fomentando además el impulso al desarrollo regional a través de la derrama económica local y los empleos directos e indirectos que se generen.

III.6.3.7 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica[24]

El presente reglamento contiene las disposiciones generales mencionadas en los siguientes artículos:

ARTÍCULO 1. El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional., así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica.

La Secretaría y la CRE deberán propiciar, en el ámbito de sus atribuciones, el Desarrollo y Operación Eficiente de la Industria Eléctrica.

Los Integrantes de la Industria Eléctrica deberán observar las disposiciones que, en el ámbito de sus atribuciones, emita la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.

[24] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LIE.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Correspondiente a la Planeación y el Control del Sistema Eléctrico Nacional se describe lo siguiente:

> *ARTÍCULO 10. La CRE establecerá en las Bases del Mercado Eléctrico, los criterios que deberá observar el CENACE en las subastas que llevará a cabo para adquirir potencia 3 que se refiere el artículo 135 de la Ley. Incluyendo la coordinación con los procesos de planeación para asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.*
>
> *En dichas subastas no se podrá limitar la tecnología que aporte la solución técnica requerida por el CENACE.*

Acerca de los permisos y autorizaciones que tiene que cumplir el proyecto de energía solar se dice lo siguiente:

> *ARTÍCULO 16. Requieren de permiso otorgado por la CRE. Y las Centrales Eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 MW, así como las representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista, con independencia de su capacidad, salvo las destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico. Para efectos de lo anterior, se considerará la capacidad neta que una Central Eléctrica haga disponible al Sistema Eléctrico Nacional.*
>
> *Para que los Generadores Exentos puedan vender energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista sin la intermediación de un Suministrador deberán solicitar permiso a la CRE. La consecuencia inmediata del otorgamiento del permiso es el cambio de naturaleza del Generador Exento en Generador.*
>
> *Los Participantes del Mercado en modalidad de Suministrador deben contar con el permiso correspondiente de la CRE. Los Participantes de Mercado en modalidad de Comercializador no Suministrador deben incluirse en el registro correspondiente de la CRE. En los contratos de Participante de Mercado en modalidad Comercializador se designará concurrentemente la modalidad de Suministrador o la modalidad de Comercializador no Suministrador.*

Relacionado a los requisitos de los permisos y sus requisitos para considerarse energía limpia se menciona los siguientes artículos:

> *ARTÍCULO 25. El otorgamiento de un permiso o autorización no implica aprobación alguna para la interconexión o conexión al Sistema Eléctrico Nacional de Centrales Eléctricas, Centros de Carga o ampliaciones de los anteriores, las cuales deberán ser tramitadas ante el CENACE.*
>
> *ARTÍCULO 26. Los permisos de generación contendrán, cuando menos, los siguientes datos:*
>
> *I. Nombre o denominación o razón social y domicilio del permisionario:*
>
> *II. Ubicación de las instalaciones.*

CONSULTA PÚBLICA

III Programa de obra, en su caso.

IV. Fechas de inicio y terminación de las obras respectivas, incluyendo la fecha de puesta en servicio y considerando, en su caso, las etapas sucesivas.

V. Vigencia del permiso.

VI. Descripción de las instalaciones.

Vil. Derecho a recibir Certificados de Energías Limpias, en su caso:

VIII. Capacidad de generación y generación estimada anual de energía eléctrica.

IX. Actividades permisionadas.

X. Obligaciones del titular del permiso, causas y plazos de terminación del mismo.

ARTÍCULO 83. Los Certificados de Energías Limpias tienen como objetivo contribuir a lograr las metas de la política en materia de participación en la generación de energía eléctrica, de fuentes de Energías Limpias con el mínimo costo factible y con base en mecanismos de mercado.

ARTÍCULO 84. Los Certificados de Energías Limpias serán emitidos en función de la unidad de energía eléctrica generada a partir de Energías Limpias con base en los criterios que para tal efecto emita la Secretaría.

Con respecto a la disposición de la transmisión y distribución de la energía eléctrica se dice lo siguiente:

ARTÍCULO 37.- El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la CRE en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad. La prestación de dicho servicio público se realizará observando el correcto funcionamiento e integridad de los equipos y dispositivos de sus redes.

El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica aceptables deberá prestarse bajo los siguientes parámetros:

1. Tensión.

II. Disponibilidad de los elementos de las redes.

III. Interrupciones del Suministro Eléctrico;

IV. Componentes armónicos;

V. Pérdidas de energía eléctrica, y

VI. Cualquier otro aspecto técnico que la CRE considere necesario.

CONSULTA PÚBLICA

Para efectos de lo anterior, al definir los parámetros que se determinen como aceptables, la CRE deberá tomar en cuenta los aspectos económicos asociados.

Tabla III-34 Vinculación del proyecto con el RLIE.

Vinculación con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica
De acuerdo con el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica, las empresas que pretendan producir energía eléctrica deberán atender las disposiciones y obligaciones del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica por lo que el promovente se adhiere a las disposiciones que disponga la ley. Es así como el promovente reconoce a la Comisión Reguladora de Energía y a la CENACE como los organismos que definen las bases y criterios para la operación del "Parque Solar el Coroneo II". Por lo que, el promovente solicitará el permiso correspondiente para la instalación del parque solar y para la generación de energía eléctrica. El proyecto, en su etapa operativa se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la Comisión Reguladora de Energía en materia de calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad. En cuanto a la solicitud de certificados de energías limpias que otorgan las instancias correspondientes, el proyecto se compromete a cumplir, en lo que cabe, para poder obtener dicha certificación, estando comprometido social y ambientalmente con la región en que se desarrollará.

III.6.3.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales[25]

El presente ordenamiento tiene como objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, los artículos que se adhieren al proyecto son los siguientes:

ARTÍCULO 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.
ARTÍCULO 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

[25] http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf

CONSULTA PÚBLICA

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento:

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales:

IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga.

ARTICULO 137.- Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto de la "Ley", incluidas las unidades y los distritos de riego, cumplir con las normas oficiales mexicanas y en su caso con las demás condiciones particulares de descarga, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores.

"La Comisión" promoverá y realizará, en su caso, las acciones y medidas necesarias, y se coordinará con las autoridades competentes para la expedición de las normas oficiales mexicanas que se requieran para hacer compatible el uso del suelo con los objetivos de prevención y control de la contaminación de las aguas y bienes nacionales. En la fijación de normas oficiales mexicanas para el uso del suelo, que puedan afectar aguas nacionales, se deberá recabar la opinión técnica de "La Comisión".

Tabla III-35 Vinculación del proyecto

Vinculación con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
De acuerdo con las etapas del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", en la de construcción y operación se cuidará que la empresa contratista que se encargue de los desechos de aguas residuales y en caso de usar agua potable que se utilice con moderación y que quien distribuya o recolecte cuente con los permisos necesarios. Por lo que el proyecto se ajustará en todo momento al cumplimiento y disposición del presente reglamento. Aunado a ello, como parte del programa de vigilancia ambiental, se realizarán actividades de vigilancia de la calidad del agua.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.4 Leyes aplicables de orden estatal

III.6.4.1 Constitución Política del estado de Guanajuato[26]

Con relación al proyecto se encontró lo siguiente:

> *Artículo 1. En el Estado de Guanajuato todas las personas gozan de los derechos humanos y de las garantías para su protección reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los Tratados Internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como en los consagrados por esta Constitución y sus Leyes Reglamentarias, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece.*
> *(…)*
> *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

Tabla III-36 Vinculación del proyecto con la Constitución Política de Guanajuato.

Vinculación con el Reglamento de la Constitución Política del Estado de Guanajuato
Dado que el estado garantizará que se cumpla el derecho de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de todas las personas, el proyecto "Parque Solar el Coroneo II" se suma en esta misión para el desarrollo y uso de tecnologías de fuentes limpias y de los lineamientos que se deban cumplir conforme a la normatividad. En este sentido, y como parte del cumplimiento ambiental del proyecto, es importante destacar que se somete al procedimiento de impacto ambiental mediante la presente Manifestación de Impacto en su modalidad Regional, para que se establezcan las disposiciones a seguir para el emplazamiento del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" implementando las medidas de mitigación adecuadas que atenúen los posibles impactos generados. Por lo que el proyecto reafirma su compromiso y misión en apego a lo que se expidan en las leyes que en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico establezcan. Por último, el proyecto se ajustará al marco regulatorio que se establezca para la transmisión y distribución de energía eléctrica.

26 https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/1984_GOBIERNO_GTO_Constitucion_politica_estado_guanajuato_0.pdf

CONSULTA PÚBLICA

III.6.4.2 Ley para la Protección y Preservación del Ambiente en el estado de Guanajuato[27]

Vinculado con el proyecto se menciona lo siguiente:

> *ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos observarán los siguientes principios:*
>
> *(…)*
>
> *VIII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;*

Tabla III-37 Vinculación del proyecto con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente en el estado de Guanajuato.

Vinculación con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente en el estado de Guanajuato
Dentro de las consideraciones de esta Ley se menciona el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, con lo que se vincula el proyecto "Parque Solar El Coroneo II", cuyo propósito es precisamente la utilización de la energía solar. De tal forma que se garantice el uso adecuado y la transmisión de este tipo de proyectos en beneficio de la población, garantizando la protección al ambiente a través de la utilización de energías alternativas. Esto conlleva y garantiza una menor huella ecológica.

III.6.4.3 Ley de Protección Animal del estado de Guanajuato[28]

Con respecto a la fauna silvestre que se pudiera encontrar en el proyecto, se encontró en esta Ley lo siguiente:

> *Artículo 9. Los particulares podrán colaborar para alcanzar los fines que persigue la presente Ley.*

[27] https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2013_GOBIERNO_GTO_Ley_proteccion_preservacion_ambiente_estado_guanajuato.pdf

[28] http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gto/GTO-L-ProtAnim2018_10.pdf

CONSULTA PÚBLICA

La participación de las personas y sectores involucrados en la formación y aplicación de las medidas de conservación y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre se regirá en los términos previstos en la Ley General de Vida Silvestre.

Tabla III-38 Vinculación del proyecto con la Ley de Protección Animal del estado de Guanajuato.

Vinculación con la Ley de Protección Animal del estado de Guanajuato
Durante el desarrollo del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", se pondrán en prácticas medidas de prevención para evitar el daño a la fauna silvestre que se encuentra en el área de proyecto, mismos que son propuestas por el promovente. Por lo tanto, se dará prioridad a la conservación de la fauna silvestre, lo que estaría en total correspondencia con el propósito de la esta Ley. Esto se hará mediante la implementación de un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna, en el que se contempla la colocación de letreros para el cuidado de la fauna y charlas de concientización ambiental entre los trabajadores del proyecto.

III.6.4.4 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado y los municipios de Guanajuato[29]

Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del Estado de Guanajuato y sus Municipios, así como distribuir las competencias que en materia forestal les corresponda.

ARTÍCULO 11. Además de las atribuciones antes señaladas, el estado tendrá las siguientes obligaciones:

(…)

V. Participar a través del consejo estatal en las decisiones o gestiones para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y preferentemente forestales, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;

29 https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2005_GOBIERNO_GTO_Ley_desarrollo_forestal_sustentable_estado_municipios_guanajuato.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-39 Vinculación del proyecto con la LDFS del estado de Guanajuato.

Vinculación con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el estado y los municipios de Guanajuato.
Dentro del proceso de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se considera la presentación de un ETJ de forma paralela a la presente MIA-R. El ETJ se ingresa en la Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Guanajuato. Una vez en evaluación, el ETJ se analizará ante el Consejo Estatal Forestal, por lo que este organismo es de suma importancia como parte de los actores capaces de proponer medidas de mitigación que consideren adecuadas de implementar, así como aprobar las que sean propuestas en el presente estudio para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

III.6.4.5 Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato

Al respecto, se detectó lo siguiente vinculado al Parque Solar el Coroneo II:

Artículo 2. La presente Ley tiene como finalidades, sentar las bases para:

I. El aprovechamiento de las fuentes renovables de energía;
II. La sustentabilidad energética como instrumento para la competitividad, la mejora de la calidad de vida, la protección, y la preservación del ambiente, así como el desarrollo humano sustentable;
III. La integración y funcionamiento del Consejo Estatal de Energía;
IV. La asesoría y capacitación en programas de sustentabilidad energética;
V. Impulsar la aplicación de nuevas tecnologías para la utilización de fuentes renovables de energía y de eficiencia energética; y

Artículo 3. Para efectos de la presente Ley se entenderá por:
(…)
Fuentes Renovables de Energía: Aquellas cuyo origen reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, disponibles de forma continua o periódica y que se enumeran a continuación:

a) El viento
b) La radiación solar

Artículo 6. Corresponde al Gobernador del Estado:

I. Establecer en el Plan Estatal de Desarrollo y en el Programa de Gobierno, las políticas y programas relativos al fomento del aprovechamiento de las fuentes renovables de energía y sustentabilidad energética, de conformidad con lo previsto en esta Ley y demás normatividad aplicable;

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 7. Corresponde a los ayuntamientos:

I. Establecer programas que promuevan el fomento de las fuentes renovables de energía, así como la sustentabilidad energética, de acuerdo con los planes municipales de desarrollo;

II. Fomentar la realización de actividades de divulgación, difusión, promoción y concientización sobre el uso de las tecnologías para la utilización de fuentes renovables de energía;

III. Celebrar los convenios y acuerdos de coordinación para el cumplimiento del objeto de la presente Ley;

IV. Implementar mecanismos de aprovechamiento de fuentes renovables de energía y sustentabilidad energética, particularmente en la prestación de los servicios públicos municipales

V. Instrumentar programas encaminados a la aplicación de fuentes renovables de energía y su uso eficiente;

VI. Facilitar el acceso a aquellas zonas con alto potencial de fuentes renovables de energía y promover la compatibilidad del uso de suelo para tales fines; VII. Efectuar la compatibilidad normativa de uso de suelo y construcción para el aprovechamiento de fuentes renovables de energía

VII. Simplificar los procedimientos administrativos para la obtención de permisos y licencias, para los proyectos de aprovechamiento de fuentes renovables de energía;

Artículo 9. Corresponde a la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable llevar a cabo las siguientes acciones:

I. Elaborar programas de impulso al desarrollo de los sectores productivos, relacionados con la sustentabilidad energética y la aplicación de fuentes renovables de energía;

II. Fomentar proyectos encaminados a la aplicación de la energía renovable y la eficiencia energética, en los sectores productivos;

III. Promover la oferta de productos y servicios de empresas relacionadas con el mercado de fuentes renovables de energía y la sustentabilidad energética;

Artículo 12. Corresponde al Instituto de Ecología del Estado llevar a cabo las siguientes acciones:

I. Proponer disposiciones normativas para mitigar emisiones contaminantes, mediante la utilización de fuentes renovables de energía y la sustentabilidad energética;

II. Cuantificar los efectos al ambiente por la aplicación de las fuentes renovables de energía y la sustentabilidad energética;

III. Elaborar y ejecutar programas para la utilización de las fuentes renovables de energía para disminuir el nivel de contaminación en los centros de población.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-40 Vinculación del proyecto con la Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato.

Vinculación con la Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato
Debido al potencial detectado con respecto a las fuentes renovables de energía en Guanajuato, se emitió esta Ley, lo que indica que el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" está más que acorde con la política en este estado. Al mostrarse interés e incluir este tipo de energía en la legislación, existen programas y presupuesto que emanan del ámbito estatal apoyando el aprovechamiento de este tipo de fuentes de energía. Además, se incentiva a los diferentes sectores en la participación de esta alternativa y, por tanto, se fomenta el crecimiento de la infraestructura para energía solar. De acuerdo con los artículos de esta Ley también existirá simplificación en los procedimientos que estén relacionados con la obtención de permisos y licencias, por ello además de cumplir con los requisitos necesarios, se acudirá a las instancias correspondientes para que estén en conocimiento de la importancia de este proyecto en particular. En adición, el proyecto contempla la realización de una Evaluación de Impacto Social (EVIS) que comprende actividades de socialización del proyecto por parte de las comunidades más cercanas, lo que ayudará a difundir las ventajas de este parque solar.

III.6.4.6 Ley de Cambio Climático para el estado de Guanajuato y sus Municipios[30]

Con respecto al proyecto, esta Ley se vincula en los siguiente:

> *Artículo 49. Los objetivos de la política estatal de mitigación son:*
>
> *(…)*
>
> *III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles, por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;*
>
> *(…)*
>
> *V. Promover de manera prioritaria, tecnologías de productos y procesos productivos cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;*

30 http://transparencia.guanajuato.gob.mx/bibliotecadigital/mot/FraccionI/SDSyH/Ley_de_Cambio_Climatico_para_el_Estado_de_Gto_y_sus_Municipios.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 51. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y municipales, en el ámbito de sus competencias,
I. Reducción de emisiones en el uso de energía:
a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía y Sustentabilidad Energética para el Estado y los Municipios de Guanajuato.
b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Estatal.
c) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.
Artículo 59. La Estrategia Estatal deberá contener, entre otros elementos, los siguientes:
(…)
III. Incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnología de cogeneración eficiente; y

Tabla III-41 Vinculación del proyecto con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios.

Vinculación con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios
Nuevamente en estricta concordancia con esta Ley, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se encuentra alineado a esta política que contribuirá e incentivará el crecimiento en la instalación de tecnologías que permiten el aprovechamiento de energía renovable y, en específico la energía solar, disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Por tanto, favorecerá la disminución de la huella de carbono en esta zona del estado de tal forma que, de manera paulatina, se realizará la sustitución de energía convencional por energía de fuentes renovables.

III.6.4.7 Ley para la Gestión Integral de los Residuos del Estado y los municipios de Guanajuato[31]

Su objetivo es propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos.

[31] https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/normatividad-ambiental

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos.
Artículo 10. Los ayuntamientos tendrán las siguientes facultades:
(…)
X. Participar en el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban entre el Gobierno del Estado y la Federación, de conformidad con lo establecido en la Ley General.
Artículo 11. El Ejecutivo del Estado podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación con la Federación de conformidad con esta Ley y la Ley General, para asumir las siguientes funciones: I. La autorización y el control de las actividades realizadas por los microgeneradores de residuos peligrosos de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; II. El control de los residuos peligrosos que estén sujetos a los planes de manejo;
Artículo 54. La recolección de residuos de manejo especial es obligación de sus generadores quienes podrán contratar con una empresa de servicio de manejo la realización de esta etapa.

Tabla III-42 Vinculación del proyecto con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato.

Vinculación con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato
En las diferentes etapas del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", en sus prácticas, se adoptarán los principios derivados de la política de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley y que al efecto apliquen para lo cual se considera implementar un Programa de Manejo Integral de Residuos. Como parte de dicho Programa se colocarán en cada frente de trabajo contenedores etiquetados que refieran claramente el tipo de residuo, para depositar ahí los residuos orgánicos e inorgánicos generados. A partir de la implementación del Programa de Manejo de Residuos, el promovente se responsabiliza del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto. La generación de residuos sólidos peligrosos será mínima, para tal efecto se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría para el manejo, transporte y disposición final de dichos residuos y se le notificará a la SEMARNAT.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato
La promovente notificará oportunamente a la SEMARNAT y las autoridades pertinentes de los gobiernos locales, sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos, conforme a lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven. Es así como los residuos peligrosos que pudieran generarse se identificaran, clasificarán y manejarán responsablemente, desde su origen hasta su disposición final y en apego al Programa de Manejo de Residuos que se formule. La promovente y en su caso las empresas constructoras se responsabilizarán del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen, alineándose en estricto con lo estipulado en la presente Ley.

III.6.5 Normas Oficiales Mexicanas

La Normalización es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, **medio ambiente**, seguridad al usuario, información comercial, prácticas de comercio, industrial y laboral a través del cual se establecen la terminología, la clasificación, las directrices, las especificaciones, los atributos las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio. Este proceso se lleva a cabo mediante la elaboración, expedición y difusión a nivel nacional. Las normas pueden ser de tres tipos principalmente, sin embargo para los fines de este apartado nos centraremos en las Normas Oficiales Mexicanas las cuales se definen como la *regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, conforme al artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), la cual establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje. marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación*[32]. A continuación, se describen las Normas Oficiales Mexicanas **aplicables** que se vinculan con el proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

[32] Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.5.1 Aire

Las normas oficiales mexicanas en materia de aire que se vinculan al Proyecto se enlistan en la Tabla III-43

Tabla III-43 Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-050-SEMARNAT-2018	Que establece los límites 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.

Cumplimiento:

Los vehículos que serán utilizados en las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" serán periódicamente verificados para cumplir con estas normas oficiales mexicanas. Se contempla supervisión y seguimiento ambiental para garantizar su cumplimiento. Por tanto, se solicitarán comprobantes de verificación vehicular a los propietarios de vehículos automotores que utilicen gasolina, diésel u otros combustibles alternos y que sean utilizados en la ejecución del proyecto.

III.6.5.2 Ruido

Las normas oficiales mexicanas en materia de ruido que se vinculan al Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se enlistan en la Tabla III-44.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-44 Norma Oficial Mexicana en materia de Ruido.

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

Cumplimiento:

Es importante establecer que el Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" emitirá cierto nivel de ruido durante las fases de preparación del sitio y construcción, pero este tipo de ruido no es clasificado como una fuente de contaminación de conformidad con esta norma. Sin embargo, se hará el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria que será utilizada durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto con el fin de verificar que cumplan con lo estipulado en esta NOM.

III.6.5.3 Aguas residuales

A continuación, se muestran las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aguas residuales que se vinculan con el proyecto.

Tabla III-45 Norma Oficial Mexicana en materia de aguas residuales.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-003-SEMARNAT-1997.	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Cumplimiento:

Durante la preparación del sitio y construcción se contratarán sanitarios portátiles para el personal que estará laborando en campo y se contratará una empresa que se hará cargo del manejo y disposición final de las aguas residuales en sitios autorizados.

En la operación del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se instalarán sanitarios con depósito y se contratará a una empresa para su mantenimiento periódico y disposición de los residuos en sitios autorizados, por lo que no habrá descargas de aguas residuales en el entorno del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.5.4 Residuos

El manejo de los residuos generados en la etapa de construcción y operación del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se sujetará a lo establecido en las normas contenidas en la Tabla III-46.

Tabla III-46 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Cumplimiento:

Se implementarán acciones para el manejo integral de los residuos, de acuerdo con lo indicado en las normas anteriores. Se establecerá un lugar de almacenamiento temporal de los residuos de acuerdo con la norma, a fin de evitar la contaminación del suelo y agua. En dicho lugar se identificarán y clasificarán los residuos. Para asegurar el cumplimiento de esta norma, se realizará en todo momento, la correcta separación de los residuos mediante la capacitación del personal administrativo y de obra en sus diferentes áreas y el establecimiento de la correcta infraestructura para dicha separación y posterior manejo por parte de la empresa especializada y certificada para este efecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.6.5.5 Flora y fauna

A continuación, se vincula la norma oficial mexicana en materia de flora y fauna que se deberá observar y cumplir durante el desarrollo del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

Tabla III-47 Norma Oficial Mexicana en materia de flora y fauna.

Norma Oficial Mexicana	Descripción
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Cumplimiento:

Al respecto cabe destacar que el Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" contempla acciones de Rescate y Reubicación de Flora para las especies de flora principalmente para aquellas enlistadas en alguna categoría de protección en la NOM-059, así como especies de lento crecimiento, de importancia ecológica y susceptibles de ser rescatadas. También se contempla ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre, con énfasis en aquellas que se encuentran en algún estatus de conservación. Por lo que el Proyecto no pondrá en riesgo su conservación. Además, se contempla el monitoreo de estas medidas para verificar su efectividad.

III.7 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN

En este apartado se analizan las Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Importancia para la Conservación de Aves Silvestres, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Sitios RAMSAR o en su caso, alguna otra delimitación relativa a la conservación que pudiera localizarse cerca o dentro del área del Proyecto. Cabe mencionar que el Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" no afectará a ninguna área de conservación, ya que ninguna incide en él.

CONSULTA PÚBLICA

III.7.1 Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2016), las Áreas Naturales Protegidas 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 presidencial o 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.

Con base en lo anterior, y tras el análisis de datos vectoriales de CONABIO disponibles, se concluye que el polígono del proyecto no se encuentra en alguna ANP federal, estatal o de conservación voluntaria. Las ANP más cercanas son el Batán a 15.56 km al Norte del Proyecto, el Cimatario a 20.73 km al noreste del proyecto, y el Área de Uso Sustentable Sierra de los Agustinos a 22.24 km al oeste del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

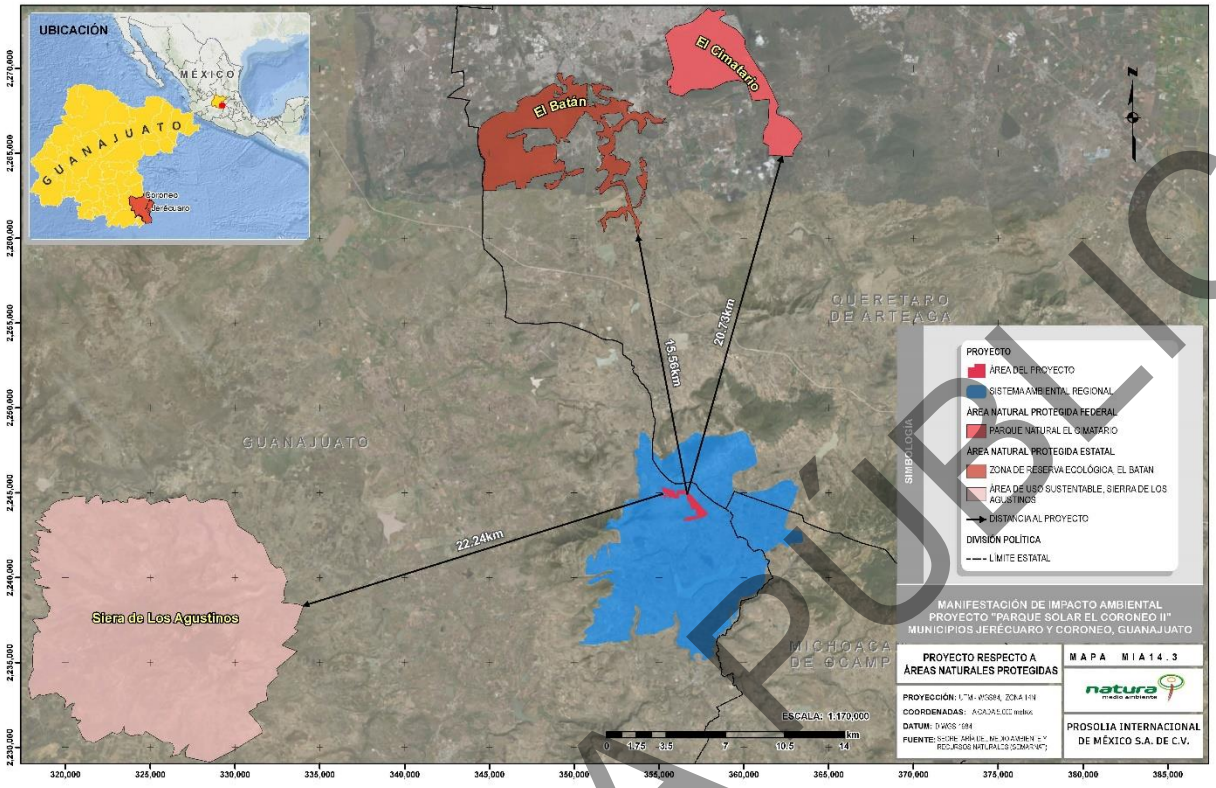


Figura III-4. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

III.7.2 Áreas de Importancia Ecológica para la Conservación de las Aves Silvestres

Las Áreas de Importancia para la conservación de Aves Silvestres (AICAS), "surgen de un programa de *Birdlife Internacional*, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio" [33]

De acuerdo con los datos publicados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el propósito de las AICAS es "…crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves" [33]

[33] Historia de las AICAS en México pág. http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_68

CONSULTA PÚBLICA

Al analizar datos vectoriales de CONABIO, se concluye que el polígono del proyecto no incluye en su superficie ninguna de AICA. El AICA más cercana se encuentra a 48 km (Sierra de Chincua), por lo que el proyecto no corre algún riesgo.

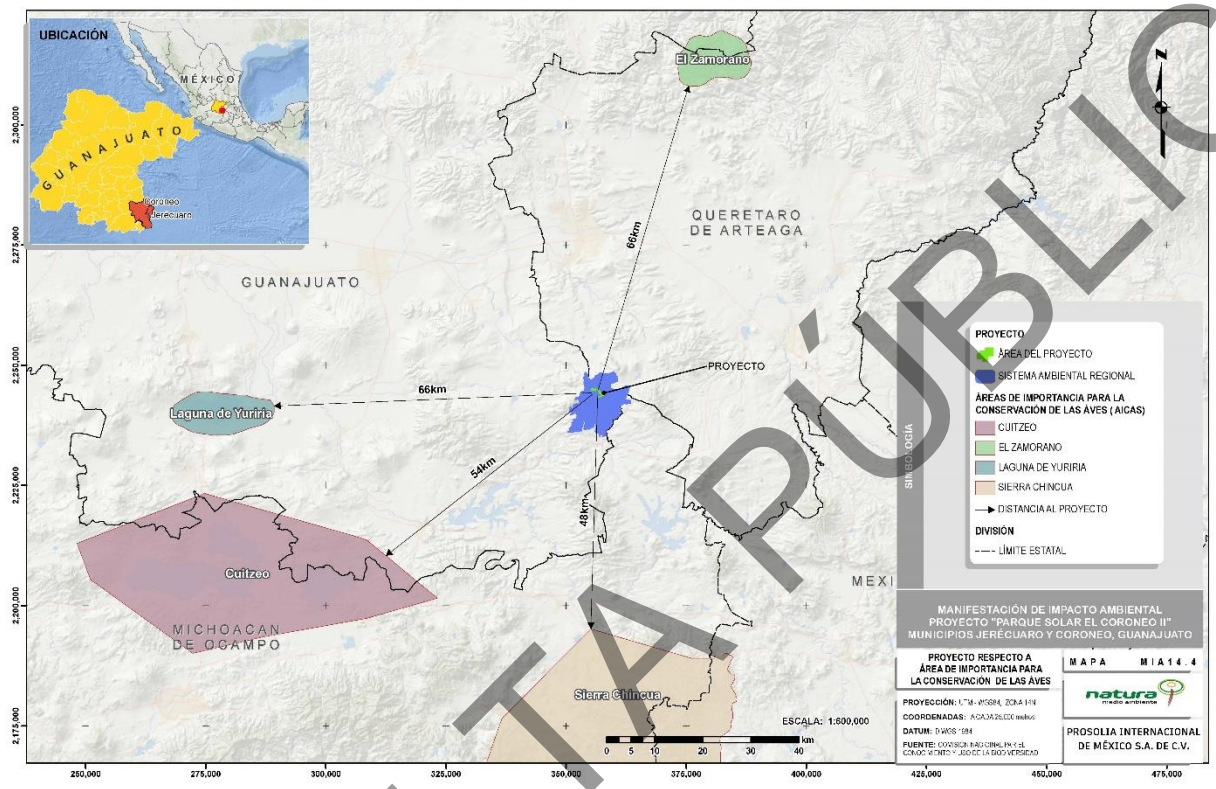


Figura III-5. Ubicación del proyecto respecto a las AICAS.

III.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se tratan de un proyecto que se circunscribe en el programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), éste proyecto tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

CONSULTA PÚBLICA

Tras analizar datos vectoriales de CONABIO se concluye que el polígono del proyecto no incluye en su superficie ninguna RTP. La RTP más cercana se encuentra a 32.16 km (Sierra de Chincua), por lo que el proyecto en ese sentido no corre ningún riesgo.

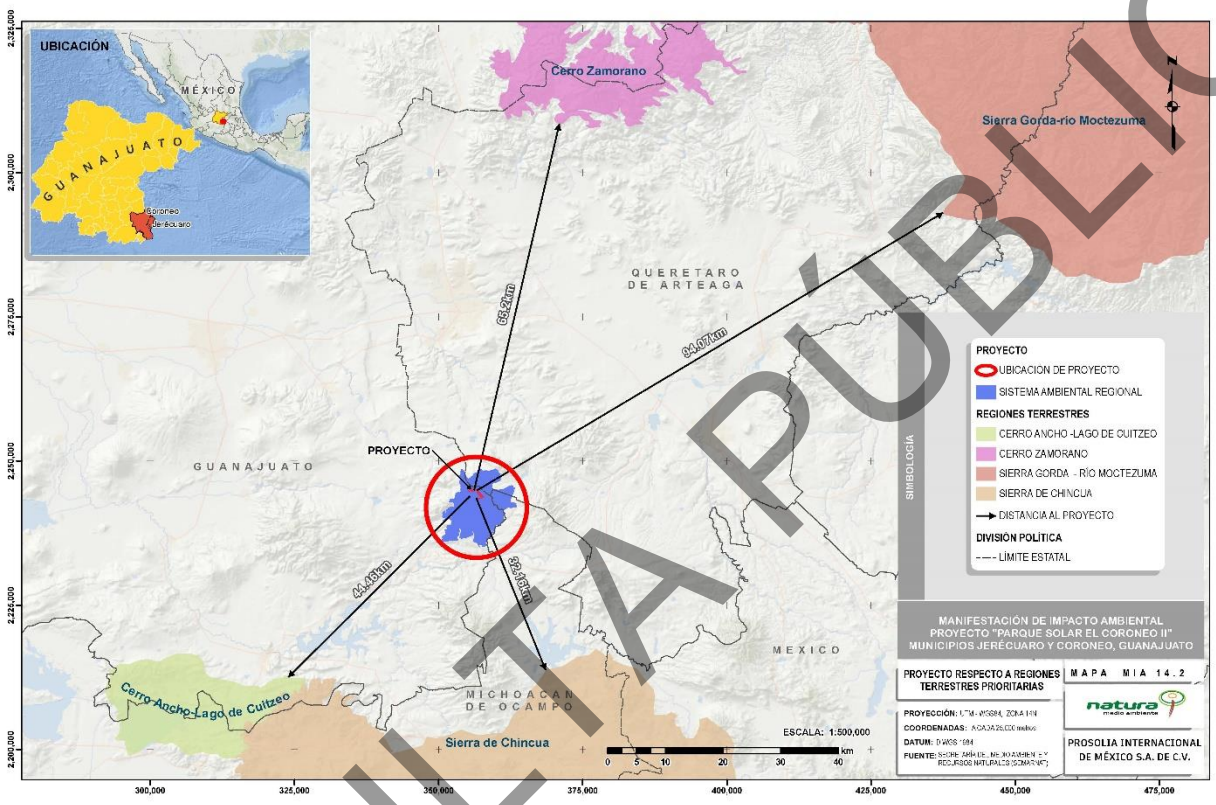


Figura III-6. Ubicación del proyecto respecto a las RTP.

III.7.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El planteamiento de la CONABIO con relación a la delimitación de estas áreas, las RHP tienen como objetivo: *"obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido."*

CONSULTA PÚBLICA

Este programa, junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En este sentido, el área del proyecto no se ubica en alguna RHP. La más cercana es la RHP Lagos- Cráter del Valle de Santiago ubicada 6.97 km al oeste del proyecto

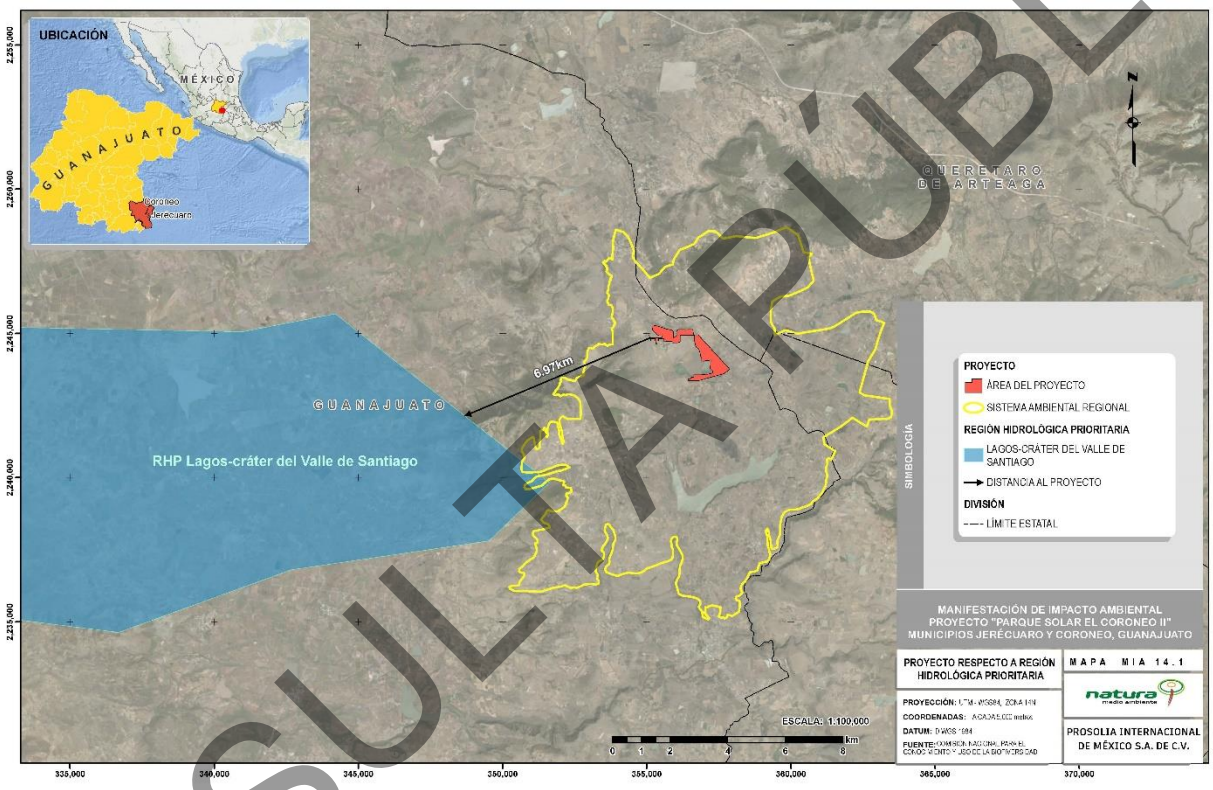


Figura III-7. Ubicación del proyecto respecto a las RHP.

III.7.5 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) **Fuente especificada no válida.** las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre.

CONSULTA PÚBLICA

El principal objetivo de las UMA es el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre mediante la conservación de los hábitats naturales y sus servicios ambientales, así como de las poblaciones y ejemplares de especies silvestres, para fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición y educación ambiental (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la BIodiversidad, 2012).

De acuerdo con la SEMARNAT, no se tienen registradas Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre en los municipios de Coroneo ni en Jerécuaro. La más cercana se encuentra a 63 Km y se encuentra en el Estado de México, se denomina Moncar.

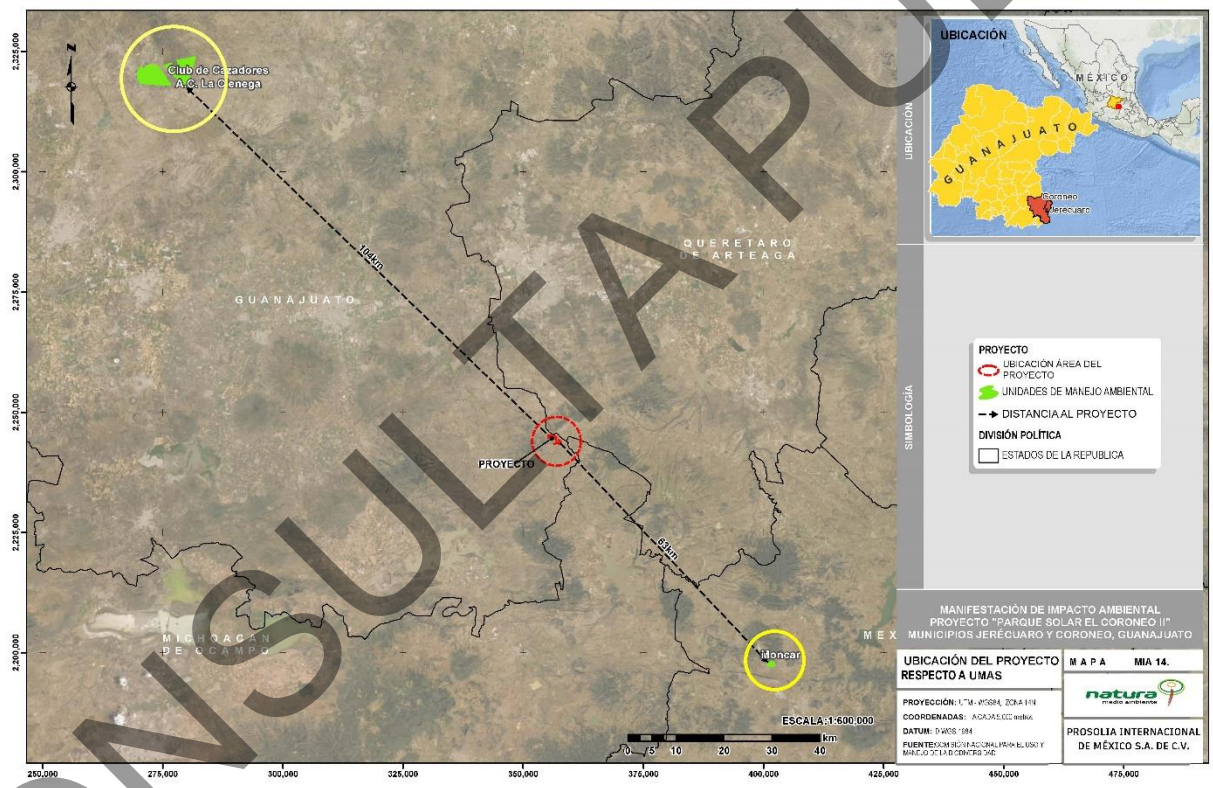


Figura III-8. Ubicación del proyecto respecto a las UMA.

CONSULTA PÚBLICA

III.7.6 Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas

La Convención se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, entró en vigor en 1975 y fue modificada según el Protocolo de París, del 3 de diciembre de 1982.

Actualmente es el único convenio entre gobiernos que se centra en la conservación y uso racional de los ecosistemas de Humedal, reconociendo de esta manera su importancia ecológica al ser uno de los ecosistemas más ricos en biodiversidad, y de los cuales depende la supervivencia de gran cantidad de especies.

El principal objetivo de la Convención Ramsar es: "La conservación y el uso racional de los humedales a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional".

El más cercano al área del Proyecto es el sitio RAMSAR Laguna de Yuriria, ubicado al oeste del proyecto, a 66.15 km.

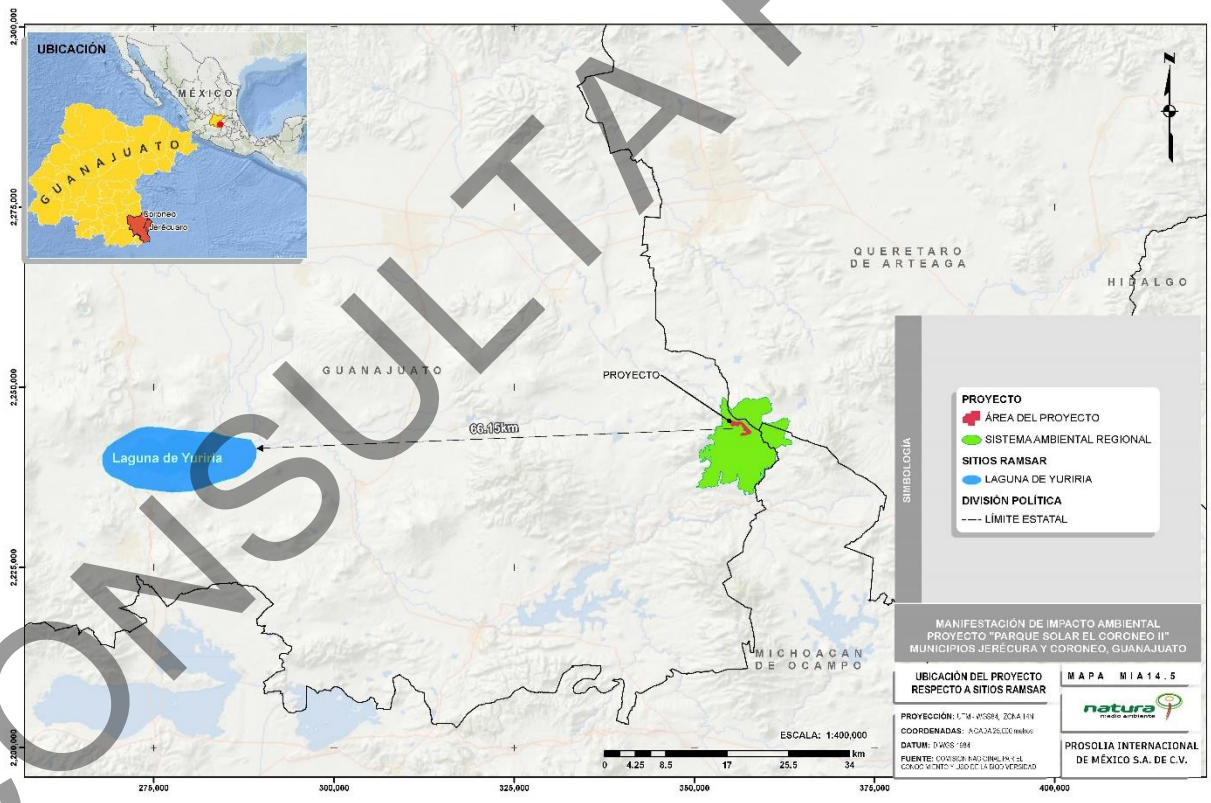


Figura III-9. Ubicación del proyecto respecto a los sitios RAMSAR.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN IV-5

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto IV-5

IV.1.1 Metodología para determinar el SAR y el AI. Criterios empleados en la delimitación del Sistema Ambiental Regional IV-7

IV.1.1.1 Ubicación y distribución espacial del proyecto IV-7
IV.1.1.2 Instrumentos de planificación y gestión del territorio IV-8

IV.1.1.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) IV-9
IV.1.1.2.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial-PED2040 IV-10

IV.1.1.3 Aspectos Bióticos y Abióticos IV-12

IV.1.1.3.1 Uso del Suelo y Vegetación IV-13
IV.1.1.3.2 Hidrología Superficial IV-14
IV.1.1.3.3 Paisaje IV-16

IV.1.1.4 Análisis final para la delimitación del SAR IV-19

IV.1.1.4.1 Sistema Ambiental Regional (Poligonal) IV-20

IV.1.2 Fase IV Delimitación del área de influencia IV-21

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) IV-23

IV.2.1 Medio abiótico IV-23

IV.2.1.1 Clima IV-23

IV.2.1.1.1 Precipitación y temperatura IV-24

IV.2.1.2 Geomorfología IV-29

IV.2.1.2.1 Fisiografía IV-29
IV.2.1.2.2 Sistema de topoformas IV-30

IV.2.1.3 Estratigrafía IV-32
IV.2.1.4 Geología superficial IV-37
IV.2.1.5 Fallas y facturas IV-39
IV.2.1.6 Suelo IV-40
IV.2.1.7 Agua IV-41

IV.2.1.7.1 Hidrología superficial IV-41

IV.2.1.7.1.1 Cuerpos de agua superficiales IV-42

IV.2.1.7.2 Hidrología subterránea IV-47

IV.2.1.7.2.1 Disponibilidad de aguas subterráneas de los acuíferos IV-48

IV.2.1.7.3 Zonas propicias a inundación IV-51

IV.2.1.8 Aire IV-51

IV.2.1.8.1 Calidad de Aire IV-51

IV.2.2 Medio biótico IV-52

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1 Vegetación.....IV-52

IV.2.2.1.1 Objetivo general IV-53
IV.2.2.1.2 Etapa 1. Descripción de la metodología a emplear en la generación de una línea base...IV-54

IV.2.2.1.2.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI.....IV-54
IV.2.2.1.2.2 Listado potencial IV-54

IV.2.2.1.3 Etapa 2. Descripción de la metodología empleada en la caracterización de flora IV-56

IV.2.2.1.3.1 Diseño de muestreo IV-56
IV.2.2.1.3.2 Diseño y selección de sitios de muestreo IV-61
IV.2.2.1.3.3 Metodologías de evaluación de biodiversidad.....IV-65

IV.2.2.1.3.3.1 Métodos no paramétricos para determinar la cantidad de muestreos.....IV-65
IV.2.2.1.3.3.2 Riqueza.....IV-66
IV.2.2.1.3.3.3 Índices de biodiversidad IV-66
IV.2.2.1.3.3.4 Índice de Shannon-Wiener. IV-66
IV.2.2.1.3.3.5 Índice de Pielou.....IV-67
IV.2.2.1.3.3.6 Índice de Margalef IV-68
IV.2.2.1.3.3.7 Índice de valor de importancia (IVI).....IV-69

IV.2.2.1.4 Etapa 3. Presentación y análisis de resultados IV-70

IV.2.2.1.4.1 Curvas de acumulación IV-70
IV.2.2.1.4.2 Caracterización de los tipos de vegetación IV-71
IV.2.2.1.4.3 Riqueza florística IV-78
IV.2.2.1.4.4 Análisis de la biodiversidad IV-84

IV.2.2.1.4.4.1 Índices de biodiversidad SAR IV-84
IV.2.2.1.4.4.2 Índices de biodiversidad AP.....IV-95

IV.2.2.1.4.5 Especies con algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. .....IV-103
IV.2.2.1.4.6 Información sobre evidencia o presencia de incendios IV-104

IV.2.2.1.5 Discusión.....IV-104
IV.2.2.1.6 Conclusiones.....IV-104

IV.2.2.2 Fauna.....IV-105

IV.2.2.2.1 Especies con distribución potencial en la zona de estudio.....IV-106
IV.2.2.2.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre IV-106
IV.2.2.2.3 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) IV-108
IV.2.2.2.4 Materiales y Métodos para Avifauna IV-110
IV.2.2.2.5 Materiales y Métodos en Mamíferos (No voladores).....IV-112
IV.2.2.2.6 Metodología para el Análisis de datos.....IV-119

IV.2.2.2.6.1 Estimadores de riqueza específica IV-119
IV.2.2.2.6.2 Riqueza y abundancia de especies IV-119
IV.2.2.2.6.3 Diversidad.....IV-120
IV.2.2.2.6.4 Similitud de especies IV-121

IV.2.2.2.7 Resultados IV-122

IV.2.2.2.7.1 Análisis de fauna silvestre con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR) IV-122
IV.2.2.2.7.2 Resultados de la evaluación de Fauna Silvestre IV-129
IV.2.2.2.7.3 Análisis de comparativo entre Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP) IV-160

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.7.4 Especies NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III) IV-166
IV.2.2.2.7.5 Hábitats potenciales para la fauna (a partir del análisis NDVI) IV-169
IV.2.2.2.8 Discusión y Conclusiones IV-171
IV.2.3 Medio socioeconómico IV-176
IV.2.3.1 Datos Generales IV-177
IV.2.3.1.1 Jerécuaro IV-177
IV.2.3.1.2 Coroneo IV-179
IV.2.3.2 Historia IV-180
IV.2.3.2.1 Jerécuaro IV-180
IV.2.3.2.2 Coroneo IV-181
IV.2.3.3 Población IV-181
IV.2.3.3.1 Jerécuaro IV-181
IV.2.3.3.2 Coroneo IV-184
IV.2.3.4 Condición de habla indígena y español IV-186
IV.2.3.4.1 Jerécuaro IV-186
IV.2.3.4.2 Coroneo IV-187
IV.2.3.5 Lenguas indígenas habladas en el municipio IV-188
IV.2.3.5.1 Jerécuaro IV-188
IV.2.3.5.2 Coroneo IV-188
IV.2.3.6 Migración IV-189
IV.2.3.6.1 Jerécuaro IV-189
IV.2.3.6.2 Coroneo IV-190
IV.2.3.7 Educación IV-191
IV.2.3.7.1 Analfabetismo IV-191
IV.2.3.7.1.1 Jerécuaro IV-191
IV.2.3.7.1.2 Coroneo IV-191
IV.2.3.7.2 Escolaridad IV-192
IV.2.3.7.2.1 Jerécuaro IV-192
IV.2.3.7.2.2 Coroneo IV-192
IV.2.3.8 Actividad económica IV-193
IV.2.3.8.1 Jerécuaro IV-193
IV.2.3.8.2 Coroneo IV-194
IV.2.3.9 Principales actividades productivas IV-195
IV.2.3.9.1 Jerécuaro IV-195
IV.2.3.9.2 Coroneo IV-195
IV.2.3.10 Vivienda y urbanización IV-196
IV.2.3.10.1 Jerécuaro IV-196
IV.2.3.10.2 Coroneo IV-200

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.11 Derechohabiencia y servicios de salud IV-205

IV.2.3.11.1 Jerécuaro IV-205
IV.2.3.11.2 Coroneo IV-206

IV.2.3.12 Marginación IV-207

IV.2.3.12.1 Jerécuaro IV-207
IV.2.3.12.2 Coroneo IV-207

IV.3 Paisaje IV-208

IV.3.1 Visibilidad IV-209
IV.3.2 Calidad paisajística IV-214
IV.3.3 Fragilidad IV-220
IV.3.4 Integración de la calidad y la fragilidad del paisaje IV-224

IV.4 Diagnóstico ambiental IV-225

IV.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental IV-225
IV.4.2 Descripción y análisis del diagnóstico ambiental IV-225

IV.4.2.1 Caracterización ambiental IV-226

IV.4.3 Descripción y análisis del diagnóstico ambiental IV-229

IV.5 Conclusión IV-245
IV.6 Literatura citada IV-245

CONSULTA PÚBLICA

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

El área geográfica que representa el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto fotovoltaico denominado "Parque Solar El Coroneo II", derivó de analizar la interacción e interdependencia de un conjunto de componentes, tanto naturales, como físicos y sociales que están presentes entorno al área del proyecto, cuya interrelación, dinámica socio-territorial y procesos alcanzan un fin común, la reproducción de la actividad agrícola y de las áreas naturales (Borderías Uribeondo & Muguruza Cañas, 2014).

Es importante mencionar que diversos componentes analizados carecen de límites precisos, en ocasiones son Interdefinibles, pero no independientes ya que se determinan mutuamente, por lo que al establecer los límites del SAR se consideraron las relaciones e interacciones más relevantes vinculadas al proyecto, principalmente la interacción de aquellos componentes que puedan verse vulnerables o favorecidos en su desarrollo y estructura, como es el caso de la actividad agrícola y las zonas de recarga acuífera.

En consecuencia, la configuración del SAR del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se concibe como un "sistema complejo", es decir, independientemente de su nivel jerárquico, "…los procesos que determinan su funcionamiento son interdefinibles y múltiples, en tanto resultan de la confluencia de diversos factores que interactúan de manera tal que no pueden ser aislados" (García, 2006)".

Así pues, para el presente estudio se entiende por SAR al espacio geográfico en donde el desarrollo y operación del proyecto pueden tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales, físicos o sociales que lo conforman y que sirve de referencia para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

La delimitación del SAR del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" partió de "…la identificación, reconocimiento y caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa" (SEMARNAT, 2017) que interactúan directamente con el área del proyecto y sobre las cuales, se pueden prever los posibles impactos causados al ambiente durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento del parque fotovoltaico.

Así mismo, la configuración espacial del SAR se concretó empleando técnicas de análisis de decisión multicriterio o multiobjetivo basadas en Sistemas de Información Geográfica, las cuales, se definen como "…un espectro de técnicas concebidas para analizar eventos geográficos, donde los resultados del análisis (las decisiones) dependen de la configuración espacial de dichos eventos" (Taboada Gonzáles & Cotos, 2005)

En este sentido, la representación cartográfica del SAR se hizo con el apoyo de un programa de cómputo especializado en cartografía digital, con el cual, se realizó un análisis espacial de decisión multicriterio que nos permitió conocer la interrelación y distribución territorial de los diversos componentes identificados entorno al área del proyecto. El análisis se llevó a cabo sobreponiendo diversa cartografía temática en una imagen satelital de alta resolución, dicha sobreposición nos permitió identificar la interacción directa del área del proyecto con respecto a los distintos componentes que integran las condiciones generales, tanto físicas como naturales y sociales que conforman el SAR.

En el análisis espacial se consideraron, entre otras cosas, las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes); se analizaron las regionalizaciones físicas, como las Unidades de Gestión Ambiental, Fisiográficas, Regiones Prioritarias Terrestres e Hidrográficos; aspectos bióticos, principalmente los tipos de vegetación; elementos abióticos, como rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrogeológicos y de tipo administrativo y social, la división política, visibilidad, estructura urbana e infraestructura vial, etc. Con base en lo citado, a continuación, se expone el análisis espacial realizado para la definición del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

IV.1.1 Metodología para determinar el SAR y el AI. Criterios empleados en la delimitación del Sistema Ambiental Regional

IV.1.1.1 Ubicación y distribución espacial del proyecto

Se pretende construir un parque solar convencional en sus componentes, sobre un terreno ubicado al Noreste del Municipio de Jerécuaro y al Noroeste del Municipio del Coroneo, en el estado de Guanajuato. El predio colinda al Oeste con la carretera estatal 413 Coroneo-Querétaro, al Norte con la localidad El Rosario, al Sur con la localidad Lindero y al Este con la localidad El Sauz.

Se trata de una planicie que ha sufrido la modificación de su paisaje original, sucedida por la actividad agrícola, los asentamientos humanos y las redes de infraestructura, a lo que se sumará la construcción del proyecto como impacto acumulativo, lo cual, nos indica que es una zona perturbada.

CONSULTA PÚBLICA

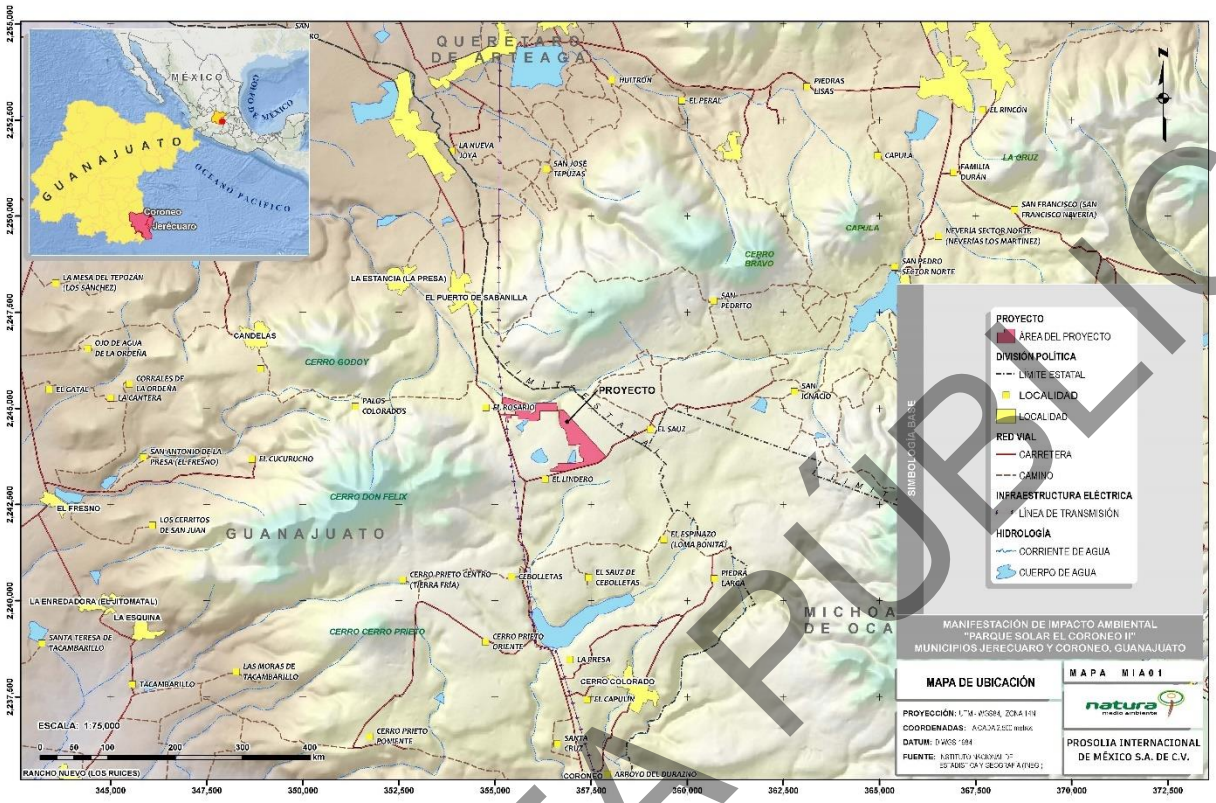


Figura IV-1. Mapa de Ubicación del Proyecto.

En la figura anterior se muestra la ubicación del proyecto en el contexto nacional, estatal y local, así mismo, el relieve e hipsometría nos permiten apreciar que el proyecto está rodeado por valles de laderas tendidas y sierra volcánica de laderas escarpadas.

IV.1.1.2 Instrumentos de planificación y gestión del territorio

Posterior a tener ubicado el sitio donde se construirá el proyecto y su distribución territorial, se identificaron y analizaron los diferentes Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, así como los Programas de Desarrollo Urbano que inciden en el sitio donde se construirá el proyecto. El propósito es conocer la relación y compatibilidad del proyecto con las políticas, estrategias, criterios de regulación ecológica y del uso del suelo establecidos en dichos programas y que en su caso apliquen al proyecto, así como, para tener un marco de referencia territorial y de viabilidad jurídica en materia de política ambiental.

Cabe mencionar que para la delimitación del SAR se consideraron los lineamientos metodológicos establecidos en la "Guía para la Elaboración de la Manifestación del Impacto

CONSULTA PÚBLICA

Ambiental" de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En esta guía se precisa emplear como criterio fundamental para la delimitación de un SAR, los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) o Planes y Programas de Desarrollo Urbano. Lo anterior, debido a que son instrumentos que regulan el uso y aprovechamiento del suelo, ya que cada programa cuenta con una estrategia de ordenamiento territorial, es decir, a través de un Modelo de Ordenamiento conformado por Unidades de Gestión Ambiental zonifican el territorio, y dichas zonas son el resultado de un análisis intersectorial y de aptitud territorial, según las condiciones naturales y actividades que se desarrollan sobre cada territorio en particular. En el caso de los Programas de desarrollo Urbano, la tabla de usos del suelo establece los criterios y usos del suelo para cada zona. Al respecto, dicha guía menciona que:

> *"…para delimitar el área de estudio se utilizarán la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis (SEMARNAT, 2017)…"*

En concordancia con la cita anterior, para el sitio donde se construirá el proyecto incide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y el programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).

IV.1.1.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Se ubicó el área del proyecto sobre el modelo de ordenamiento del POEGT, para saber en qué Unidad Ambiental Biofísica (UAB) incide e identificar algún rasgo geográfico que permita demarcar el perímetro del SAR.

El proyecto se ubica al Norte de la "UAB 55 Sierras Mil Cumbres", la política ambiental que aplica es "Restauración y Aprovechamiento Sustentable". El proyecto por su naturaleza es compatible con la política ambiental de "Aprovechamiento Sustentable" y favorece el desarrollo de diferentes Sectores, pues generará y proveerá energía eléctrica producida con energía renovable, y la energía eléctrica es una condición general para el desarrollo de las

CONSULTA PÚBLICA

ciudades e industrias. En cuanto a la política de "Restauración" el proyecto contempla la elaboración y ejecución de Programas Ambientales que compensarán la afectación causada al ambiente por la construcción del proyecto.

Respecto a la compatibilidad del proyecto con el POEGT, la "UAB 55 Sierras Mil Cumbres" es un primer marco de referencia terrestre para definir el SAR, ya que establece los criterios de regulación y aprovechamiento del suelo en el área del proyecto, en la siguiente figura se ilustran los límites iniciales de acotamiento del SAR con relación a la ubicación del proyecto.

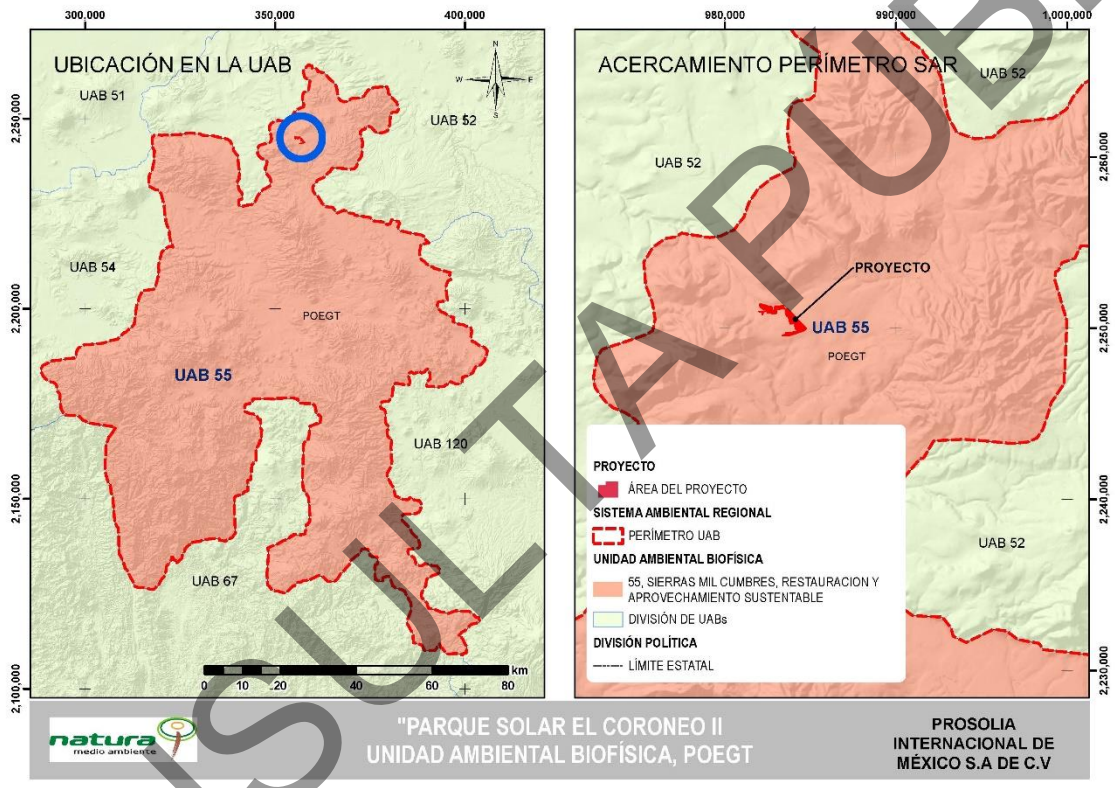


Figura IV-2. Unidad Ambiental Biofísica, SAR.

IV.1.1.2.2 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial-PED2040

Este programa, busca impulsar el mejor arreglo espacial para favorecer el desarrollo sustentable de la entidad, conteniendo el crecimiento de las ciudades a través de una densificación cualitativa de los espacios urbanos. En materia ambiental se mantienen y fortalecen las medidas de protección y conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas

CONSULTA PÚBLICA

(Instituto de Planeación, Estadística y Geografía, 2019). Dado que es un instrumento de regulación del suelo se consideró importante analizar la ubicación del proyecto con respecto a la estrategia de ordenamiento territorial.

Y de igual forma que el POEGT, se consultó el modelo de ordenamiento de este programa, para saber en qué Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT) incide el proyecto. Derivado de la consulta geográfica, el proyecto se encuentra dentro de la UGAT 683, cuya política ambiental es de "Aprovechamiento Sustentable", y UGAT 695 cuya política es de "Restauración". La política de Aprovechamiento sustentable se asigna a aquellas zonas que por sus características son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, conforme a la capacidad de carga y que tengan el menor impacto negativo en los ecosistemas" (Instituto de Planeación, Estadística y Geografía, 2019). La política de Restauración implica la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. En este sentido, el proyecto por su naturaleza se asocia al desarrollo y cumplimiento de dichas políticas, pues generará y proveerá energía eléctrica producida con energía renovable y como se mencionó, la energía eléctrica es una condición general para el desarrollo de los diferentes Sectores. Asimismo, durante el proyecto y después de su vida útil, se realizarán medidas de prevención, mitigación y compensación que permitan mantener los bienes y servicios ambientales

Se consideraron estas UGAT, como referente territorial para continuar con la delimitación del SAR, no obstante, hacia la fracción Norte se analizaron los componentes bióticos y abióticos, para el acotamiento del SAR debido a la colindancia con el proyecto. Ilustrando lo anterior, en la siguiente figura se muestran los límites de la UGAT considerados para el SAR con relación al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

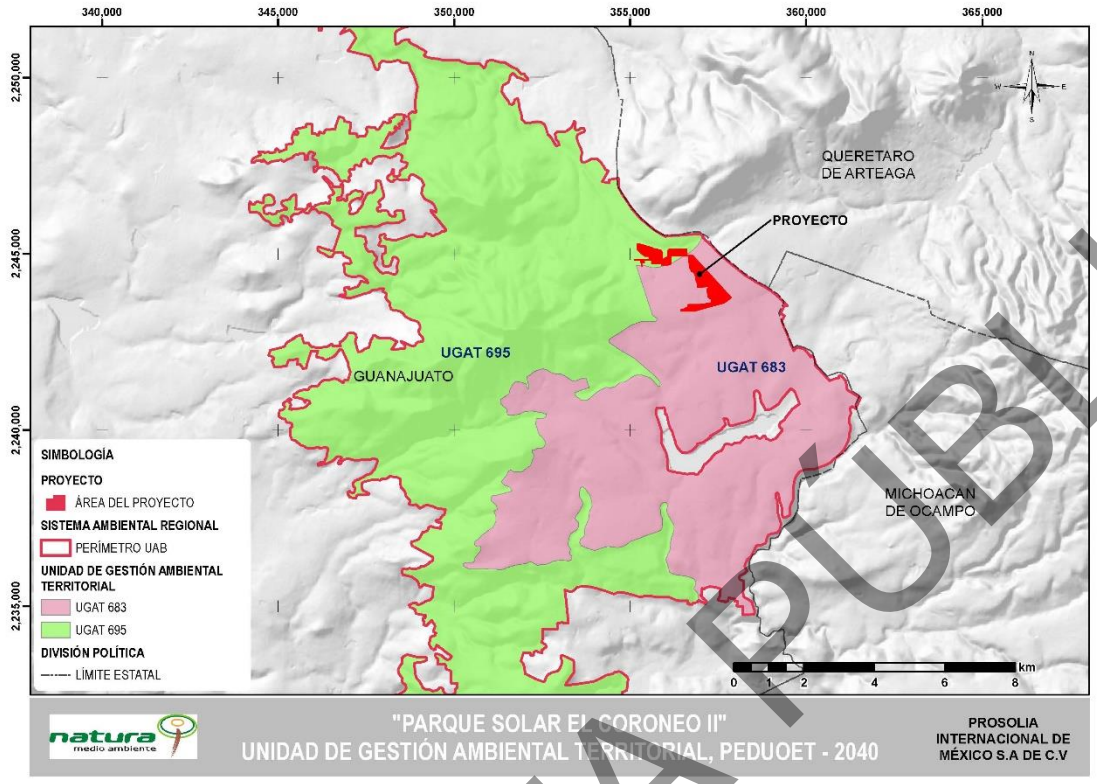


Figura IV-3. Unidad de Gestión Ambiental Territorial, SAR.

IV.1.1.3 Aspectos Bióticos y Abióticos

En esta segunda fase, se realizó el análisis con diversa cartografía temática relativa a los elementos bióticos y abióticos que predominan en el lugar, los cuales, podrían verse impactados con la construcción y operación del parque solar. Se sobrepuso cartografía temática editada por diferentes dependencias gubernamentales del país (INEGI, CONABIO, SEMARNAT...), principalmente. Es importante mencionar que, por la puntualidad del proyecto y su área de influencia directa, algunas capas temáticas analizadas no aportaron algún rasgo geográfico claro o significativo que definiera el SAR, debido a la escala, extensión territorial, cobertura generalizada, etc. La cartografía temática sobrepuesta y analizada que no fue factible para delimitar el SAR y que puede consultarse en el anexo cartográfico, fueron: Áreas Naturales Protegidas (ANP's), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), Regiones Prioritarias, Clima, Fisiografía, Edafología. etc.... No obstante, los aspectos que se emplearon para definir el SAR se exponen a continuación.

CONSULTA PÚBLICA

IV.1.1.3.1 Uso del Suelo y Vegetación

En la delimitación del SAR se consideró importante analizar el uso del suelo, debido a que el lugar ha sido modificado en su naturaleza por las actividades agrícola y pecuaria, principalmente, por lo cual, diversos procesos e interacciones que se dan en el lugar están en función del desarrollo de dichas actividades, es decir, originalmente las condiciones climáticas, del suelo e hidrológicas favorecían la reproducción de un ecosistema natural (incluyendo la flora y fauna asociada), al día de hoy el terreno a cambiado a uso agrícola, desplazando a la flora y fauna hacia los lomeríos aledaños, no obstante, esos lomeríos aledaños son áreas naturales de importancia ecológica para la recarga del acuífero, de dónde se obtiene agua por medio de pozos para el riego de los cultivos y abastecimiento a los asentamientos humanos.

Las condiciones naturales, al presente, son favorables para el desarrollo de las actividades primarias, en conjunto con las características del suelo, la disponibilidad de agua superficial y subterránea, ya que los cultivos son de temporal y de riego realizado por medio de pozos e infraestructura de irrigación. En este sentido, es sustancial conocer la dinámica hidrológica del lugar, ya que cumple un papel importante en la reproducción de las actividades primarias. Adicional a lo mencionado, los asentamientos humanos e infraestructuras también forman parte del sistema y de las actividades agropecuarias, debido a que los centros de población proveen la mano de obra necesaria y funcionan como centros de distribución e intercambio de los productos. En cuanto a la red vial, es una de las condiciones necesarias para los distintos desplazamientos.

Así pues, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Uso del Suelo en el área del proyecto corresponde al de "Agricultura de Riego Anual y de Temporal Anual" y "Pastizal Inducido", que se extienden en la llanura y concluye parcialmente en el pie de monte de los lomeríos aledaños, este marcado cambio de textura en la superficie fue útil como referente espacial para continuar con el acotamiento del SAR e incluir las zonas conservadas, ya que como se mencionó, nos indica un cambio en el hábitat y en la recarga del acuífero, como se puede apreciar en la figura a continuación.

CONSULTA PÚBLICA

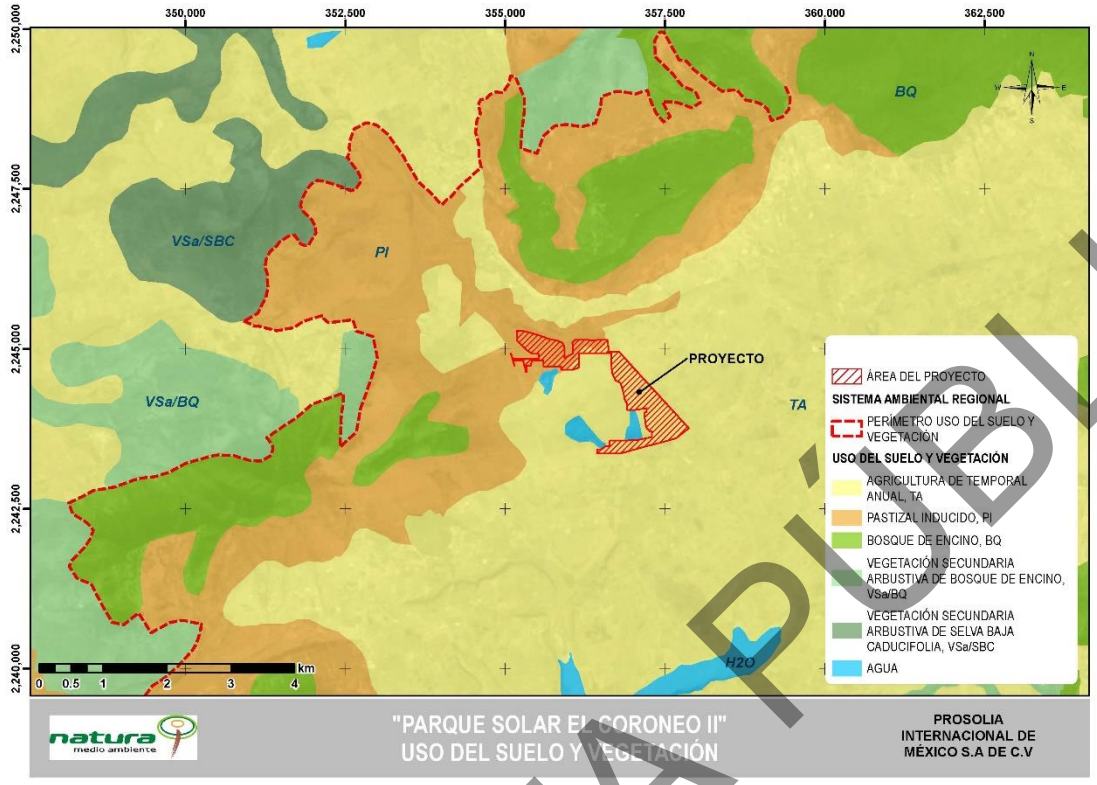


Figura IV-4. Uso del Suelo y Vegetación, SAR.

IV.1.1.3.2 Hidrología Superficial

- **Cuencas hidrográficas**

Las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca, nanocuenca) son un marco geográfico factible para delimitar el SAR, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma la cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se da en ella. El impacto de una acción de manejo tenderá a contenerse dentro de la cuenca y lo que se lleve a cabo en la parte alta, tendrá repercusiones en la parte media y baja. Debido a que predomina la activad agrícola de riego y temporal, se decidió analizar la función hidrológica del lugar.

Así pues, de acuerdo con los datos vectoriales de la Comisión Nacional del Agua, el proyecto está ubicado en el parte guas de dos Cuencas y por ende dos subcuencas, que son: al Norte, Cuenca "Río Laja", subcuenca "Río Apaseo" y al Sur, Cuenca "Río Lerma", subcuenca "Río Tigre, ambas cuencas pertenecen a la Región Hidrológica 12 "Lerma Santiago". Dado que el proyecto

CONSULTA PÚBLICA

se encuentra en el parteaguas de ambas subcuencas y a la amplia extensión geográfica, se decidió analizar la función hidrológica del lugar a escala de microcuencas e identificar las unidades puntuales impactadas entorno al área agrícola dónde se emplazará el proyecto.

Las microcuencas están determinadas por su red de drenaje, la cual, para el presente análisis, se sustenta con un modelo digital de elevación, a través de vértices con elevación variable que hacen referencia a los cauces de aguas pluvial o perenne, cuyo desemboque es aguas abajo a un sitio o corriente principal. En este sentido y como se mencionó, el área del proyecto colinda con la parte alta del "Arroyo la Barranca", el cual, es un flujo intermitente que copta varios afluentes intermitentes y alimenta varias presas a lo largo de su trayecto. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación – FAO las ventajas relativas al uso de microcuencas para la delimitación de áreas de análisis general, radica en que:

> *…La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente) (FAO, 2008).*

A partir de la configuración de la red de drenaje, se identificaron las microcuencas impactadas directamente con el emplazamiento del proyecto y que se emplearon como referencia para acotar el SAR del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

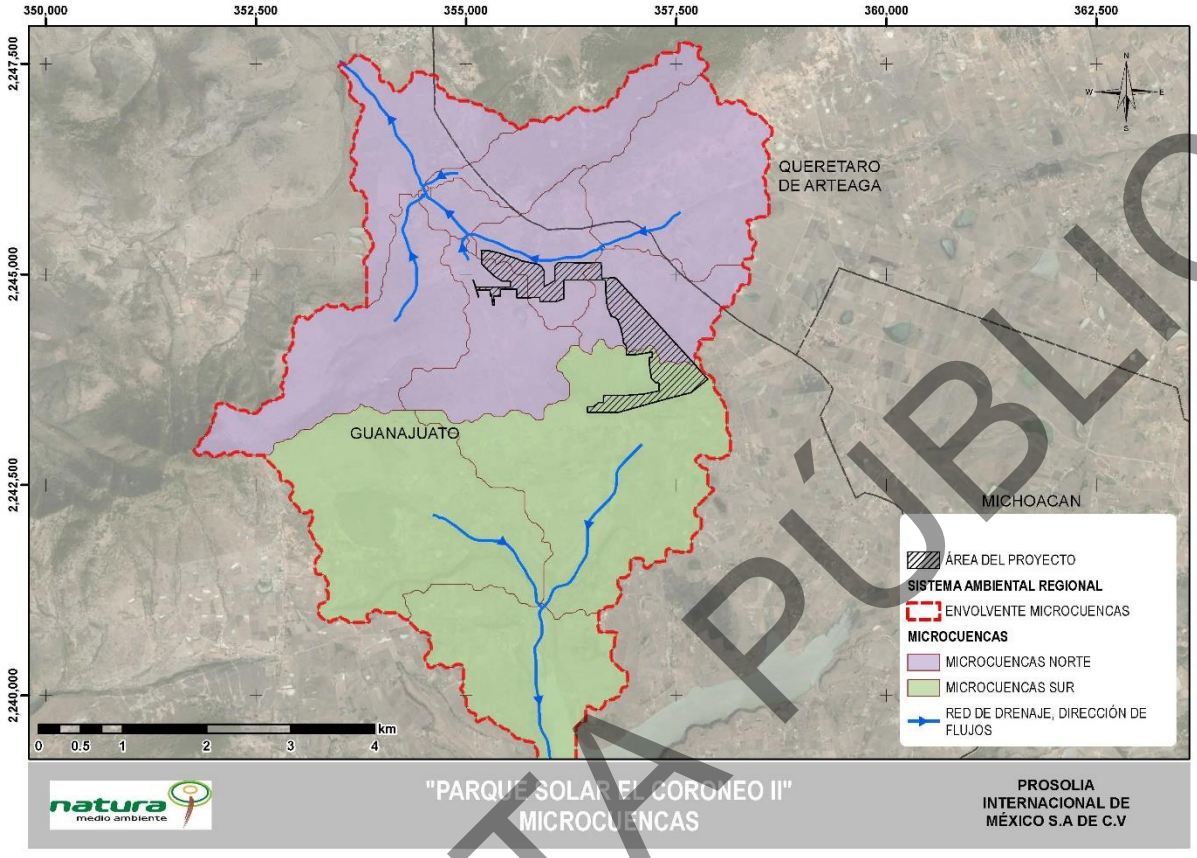


Figura IV-5. Microcuencas, SAR.

IV.1.1.3.3 Paisaje

El análisis del paisaje a escala territorial es cada vez más importante para la conservación de la biodiversidad, ya que la degradación de los ecosistemas y sus características están asociadas con el grado de fragmentación espacial.

- **Topoformas**

De acuerdo con la cartografía de INEGI, relativa al Sistema de Topoformas, el proyecto se encuentra en un "Valle de ladera Tendidas" que se extiende de Suroeste a Noreste y es donde prácticamente se lleva a cabo la actividad agrícola, ahí también de distribuyen los asentamientos humanos e infraestructuras, cabe mencionar que, en el entorno al área del proyecto las topoformas corresponden a "Sierras volcánicas de Laderas escarpadas" conformadas por bosques de encino. Este cambio de textura en las unidades, la

CONSULTA PÚBLICA

homogeneidad orográfica relativa y la coincidencia con el uso del suelo, así como con la hidrología, nos permitió considerar las topoformas como referente geográfico para continuar con el acotamiento del SAR, precisando el trazo con el apoyo de una imagen satelital, como se puede apreciar en la siguiente figura.

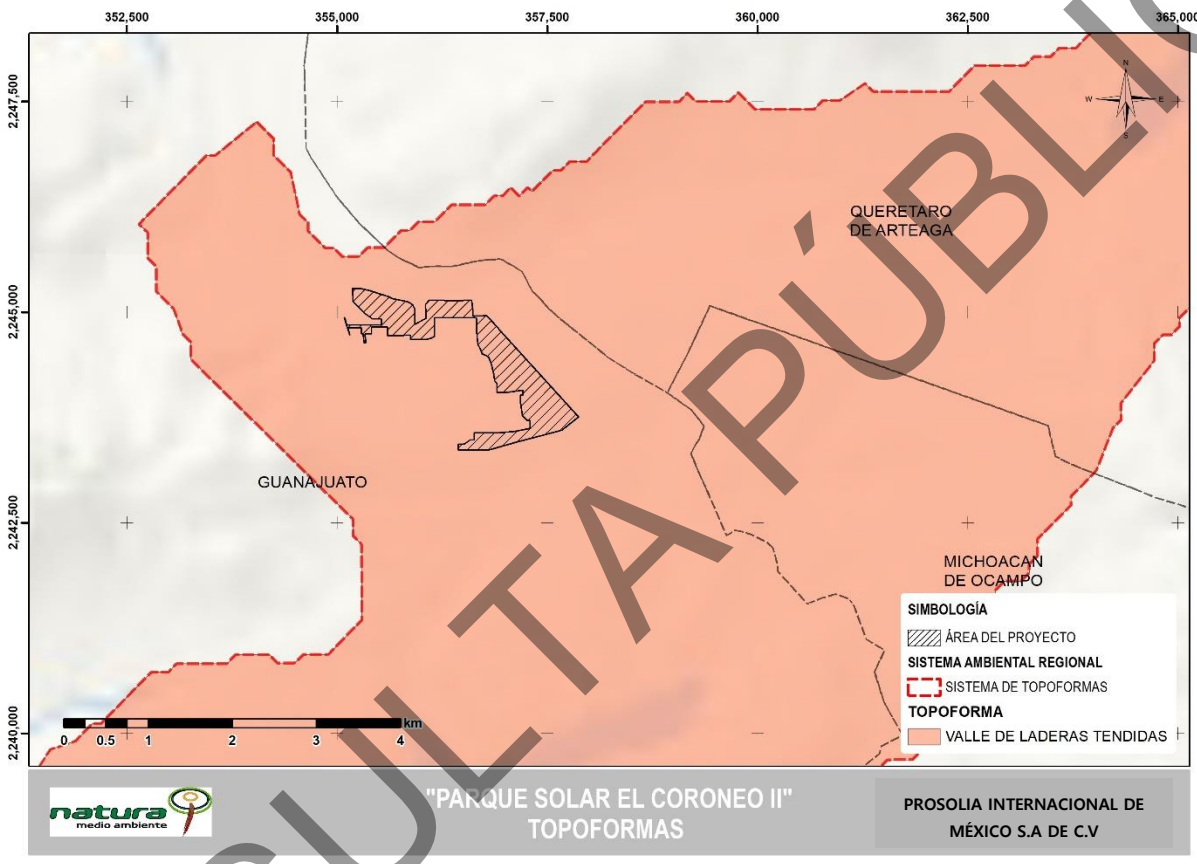


Figura IV-6. Topoformas, SAR.

- **Visibilidad**

En el mismo orden de ideas se consideró relevante analizar la fragilidad y capacidad de absorción visual del paisaje, debido a la amplia extensión territorial del proyecto que impactará visualmente el fondo escénico, conformado por lomeríos en donde predomina el bosque de encino y en dónde es probable que exista endemismo derivado de condiciones climáticas, hidrológicas y vegetativas.

CONSULTA PÚBLICA

Así mismo, el impacto visual directo será en la planicie perturbada por la actividad agrícola, los asentamientos humanos, infraestructuras vial y eléctrica, a lo que se sumará la construcción del proyecto como impacto acumulativo, no obstante, por tratarse de un valle se perderá visualmente el proyecto en un plano medio.

A manera de ejemplo, en la siguiente figura se muestra la modelación visual del proyecto, considerando una altura de 4m en las estructuras del parque solar, con lo que se puede corroborar que el mayor impacto visual será hacia la parte Noreste del proyecto, cabe resaltar que a la altura de las estructuras se suma la vegetación intermedia y edificaciones, mismas que mitigarán el impacto visual directo, no obstante, con el apoyo de la modelación y una imagen satelital, se realizó el trazo del SAR sobre los caminos existentes, envolviendo la visibilidad del parque solar.

CONSULTA PÚBLICA

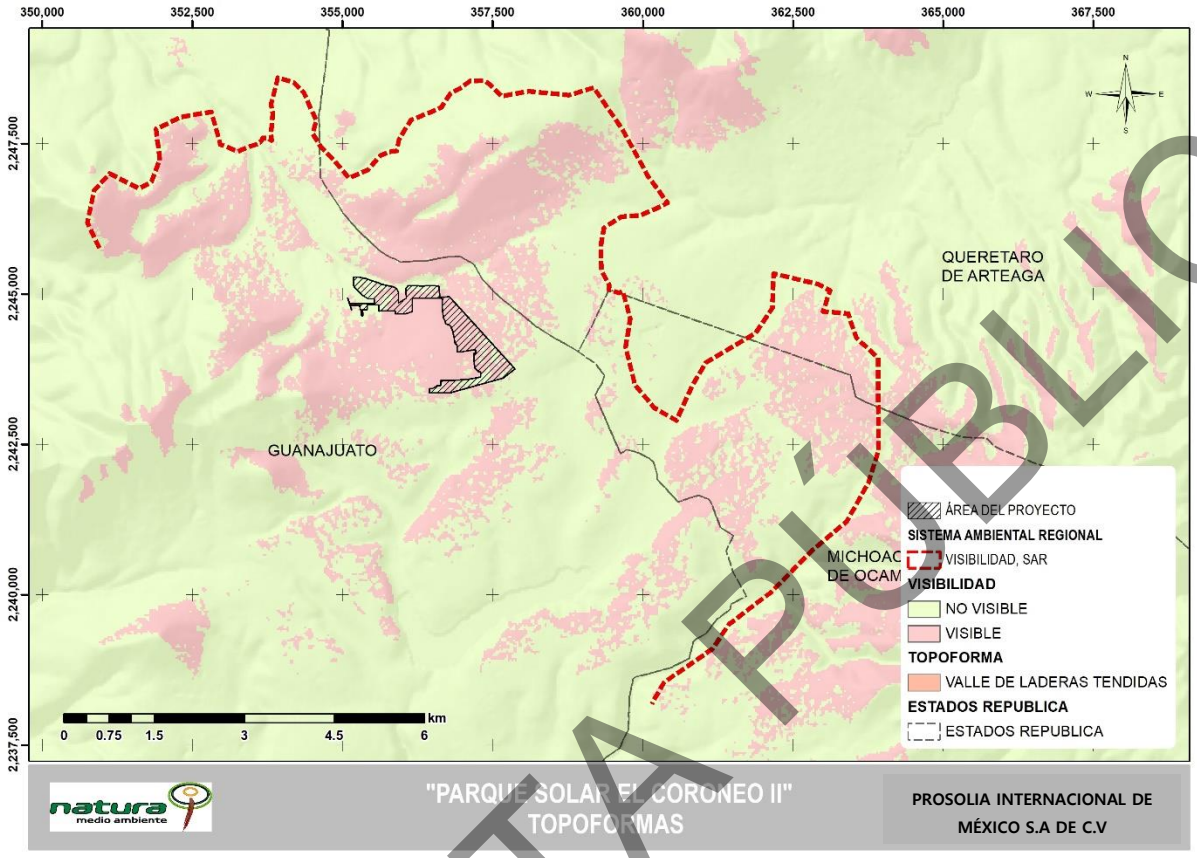


Figura IV-7. Visibilidad, SAR.

IV.1.1.4 Análisis final para la delimitación del SAR

Finalmente, se realizó la sobreposición de los diferentes rasgos y criterios seleccionados en una imagen satelital obtenida del sensor Sentinel2[1], para definir una poligonal envolvente que describa al "Sistema Ambiental Regional del Proyecto". La imagen Satelital nos permitió precisar los límites del SAR conforme a los perímetros de las parcelas, bosques e infraestructuras. A manera de resumen, en la siguiente figura se presentan gráficamente los criterios empleados que delimitaron la poligonal envolvente que representa al SAR.

[1] https://earthexplorer.usgs.gov/

CONSULTA PÚBLICA

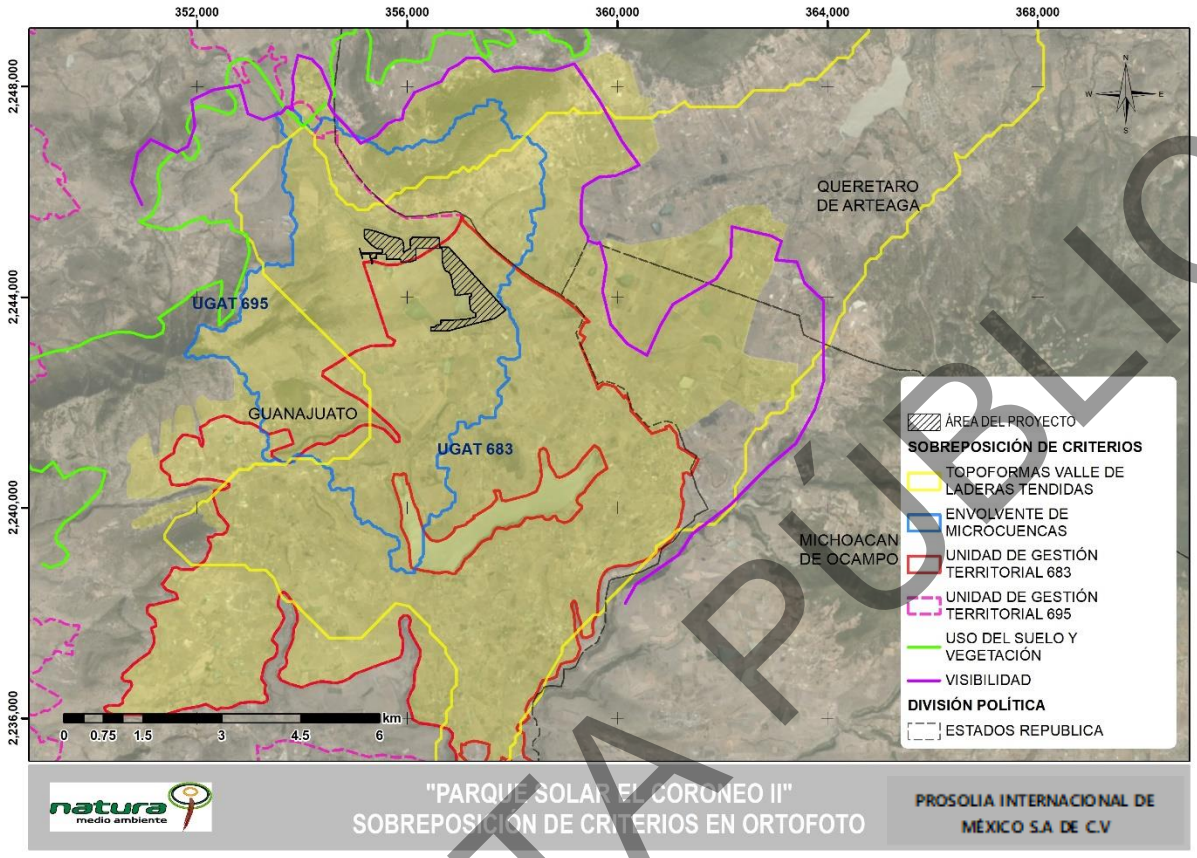


Figura IV-8. Sobreposición de criterios en Ortofoto

IV.1.1.4.1 Sistema Ambiental Regional (Poligonal)

En conclusión, con base a todos los puntos anteriores regidos por la evaluación multicriterio, se evaluó la relevancia y cobertura de la mayoría de los factores bióticos y abióticos representados por datos cartográficos. Para el proyecto en análisis se obtuvo un polígono final con una superficie aproximada de **10,256.2510 ha**, dicho polígono representa las características requeridas para la composición del SAR, que son: ser un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, presentan una continuidad e interactúan para mantener un equilibrio que permite su desarrollo sostenible, esta delimitación finalmente deriva de la uniformidad, continuidad e integración de sus ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

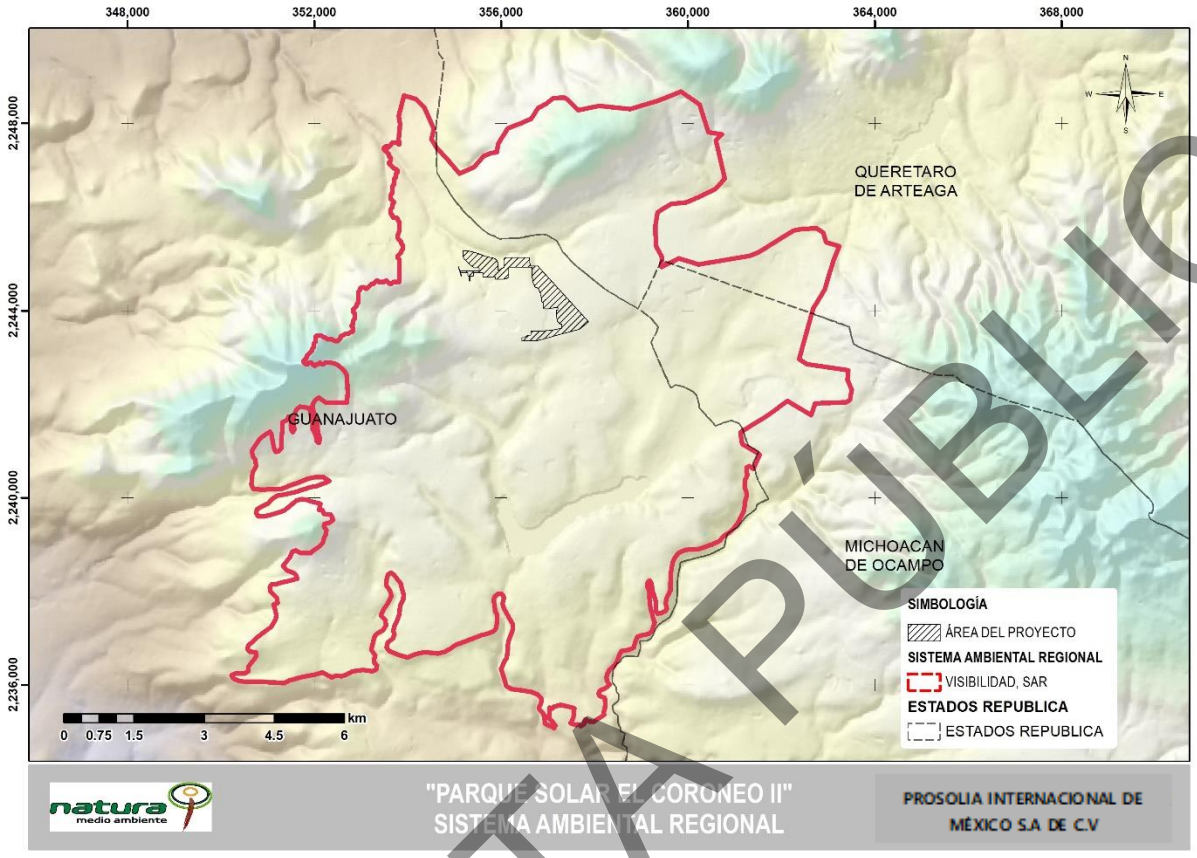


Figura IV-9. Sistema Ambiental Regional

IV.1.2 Fase IV Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de Influencia se realizó un polígono envolvente de 200 metros a partir de los límites del área del proyecto, misma que incluye a todos los componentes del proyecto y un polígono envolvente de 100 metros partiendo de los límites del derecho de vía de la línea de transmisión. Ambos polígonos al unirlos dan como resultado el Área de Influencia (AI), misma que incluye el Área del Proyecto (AP). La extensión del área de influencia es de 341.7899 ha, área que representa el 3.33% del área total del SAR del proyecto. La extensión del área del proyecto es de 122.1659 ha, la cual representa el 1.19% del área total del SAR y el 35.74% del área de influencia.

El resultado de dicha unión se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

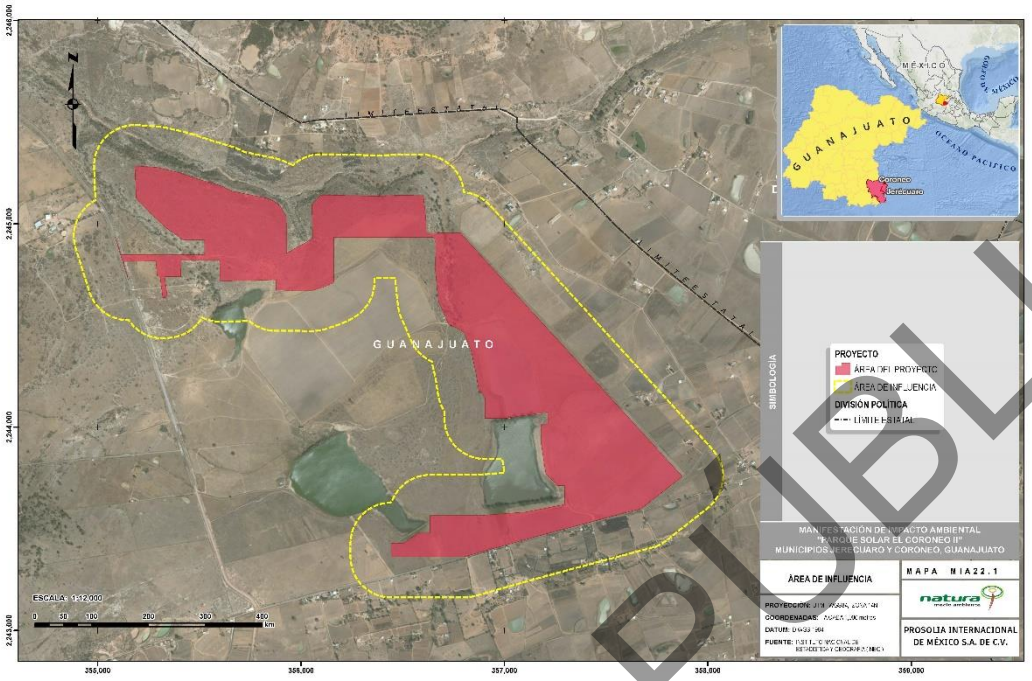


Figura IV-10. Área de Influencia del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

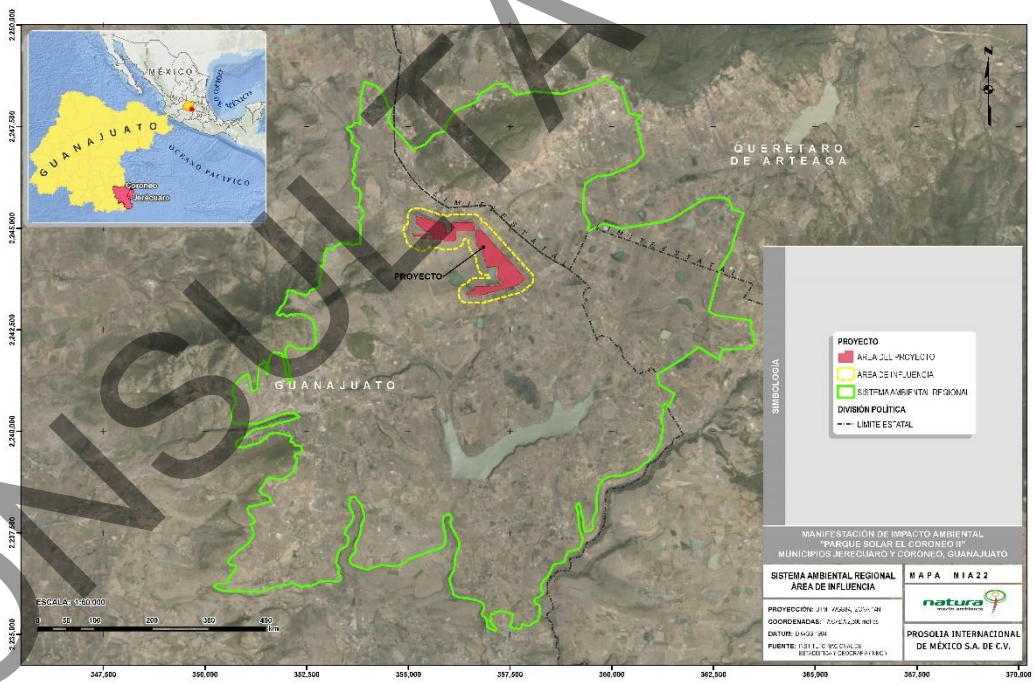


Figura IV-11. Área de Influencia y SAR del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

CONSULTA PÚBLICA

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

IV.2.1 Medio abiótico

IV.2.1.1 Clima

En el área del sistema ambiental regional (SAR), y por lo tanto en el área del proyecto (AP), incide solo una unidad climática en las 10,256.2510 ha que comprenden su superficie (García & CONABIO, 1998) (Figura IV-12. Tipo de clima en el SAR

), esta se describe a continuación:

- C(w1) – Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 ºC y 18 ºC, temperatura del mes más frío entre -3 ºC y 18 ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22 ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias en verano con índice P/T entre 43.2 y 55, y porcentaje de lluvia del 5% al 10.2% del total anual.

CONSULTA PÚBLICA

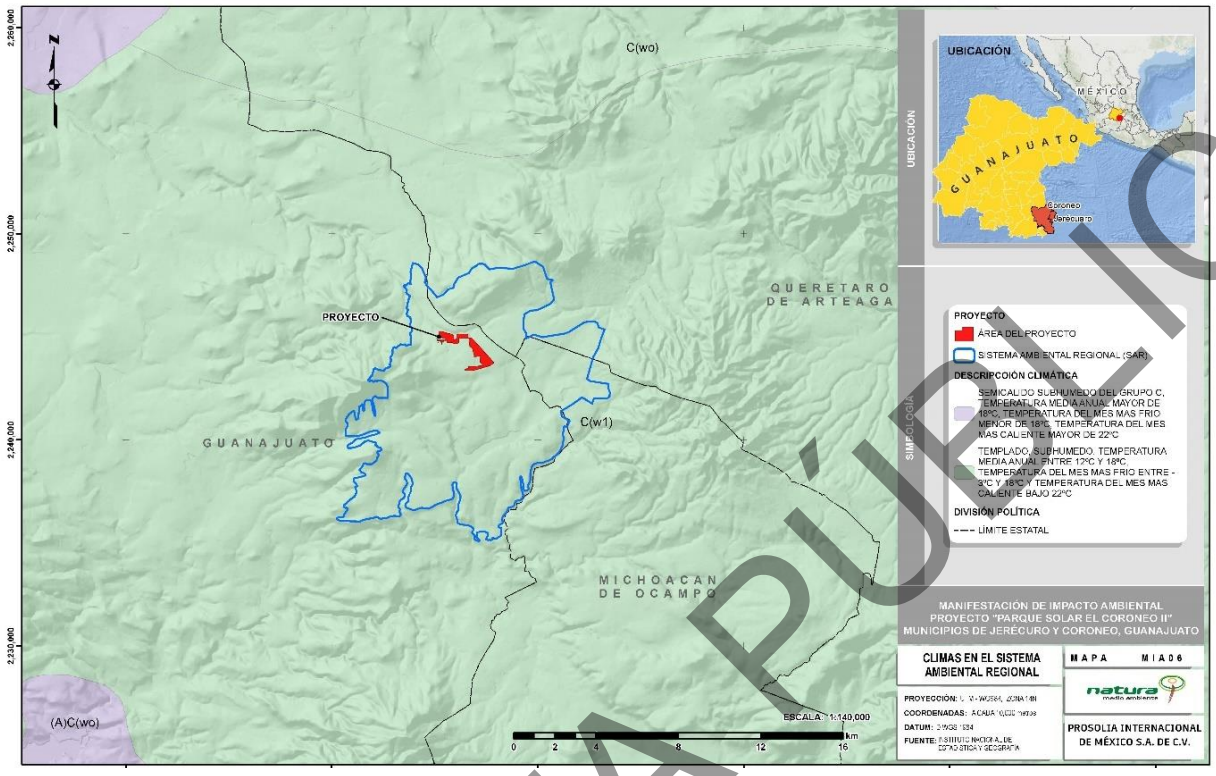


Figura IV-12. Tipo de clima en el SAR

IV.2.1.1.1 Precipitación y temperatura

La estación meteorológica más cercana al SAR, y por tanto al AP, es la del Coroneo (clave: 11012), ubicada en el municipio homónimo del Estado de Guanajuato, se encuentra en las coordenadas geográficas 20°11'54" N y 100°21'48" W, 1.1 km al sur del área de estudio y a una altitud de 2,271 msnm. De dicha estación se obtuvieron datos climatológicos del año 1951 al 2010 encontrando que:

- En lo referente a la temperatura: el pico más alto se presenta en el mes de mayo (18.3 °C). La temperatura máxima normal alcanza su punto más alto en los meses de abril y mayo (27.8 °C). En tanto que, la temperatura mínima normal llega a su punto más bajo en el mes de enero (4.4 °C) (Tabla IV-1; **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

CONSULTA PÚBLICA

- En lo referente a la precipitación: los mayores valores se concentran en el mes de julio (151.8 mm), mientras que los menores se registran el mes de diciembre (8 mm) (Tabla IV-1; **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla IV-1 Normales climatológicas de la estación meteorológica Coroneo (clave: 11012).

Datos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura °C													
Media normal	13.3	14.1	16.3	17.9	18.3	17.8	16.8	16.9	16.7	16.4	15.4	13.9	16.20
Máxima normal	22.3	23.3	25.5	27.1	27.8	26.1	23.9	24	23.6	23.6	23.4	22.5	24.40
Mínima normal	4.4	5	7.2	8.6	8.9	9.5	9.7	9.9	9.9	9.1	7.3	5.3	7.90
Precipitación mm													
Media normal	16.3	9.2	11	15.8	42.1	113	151.8	133.3	107.7	49.5	11.6	8	669.3
Máxima normal	100	47.5	58.5	60.5	120	267.5	367.2	296.2	271.5	155	73.5	59	156.37

CONSULTA PÚBLICA

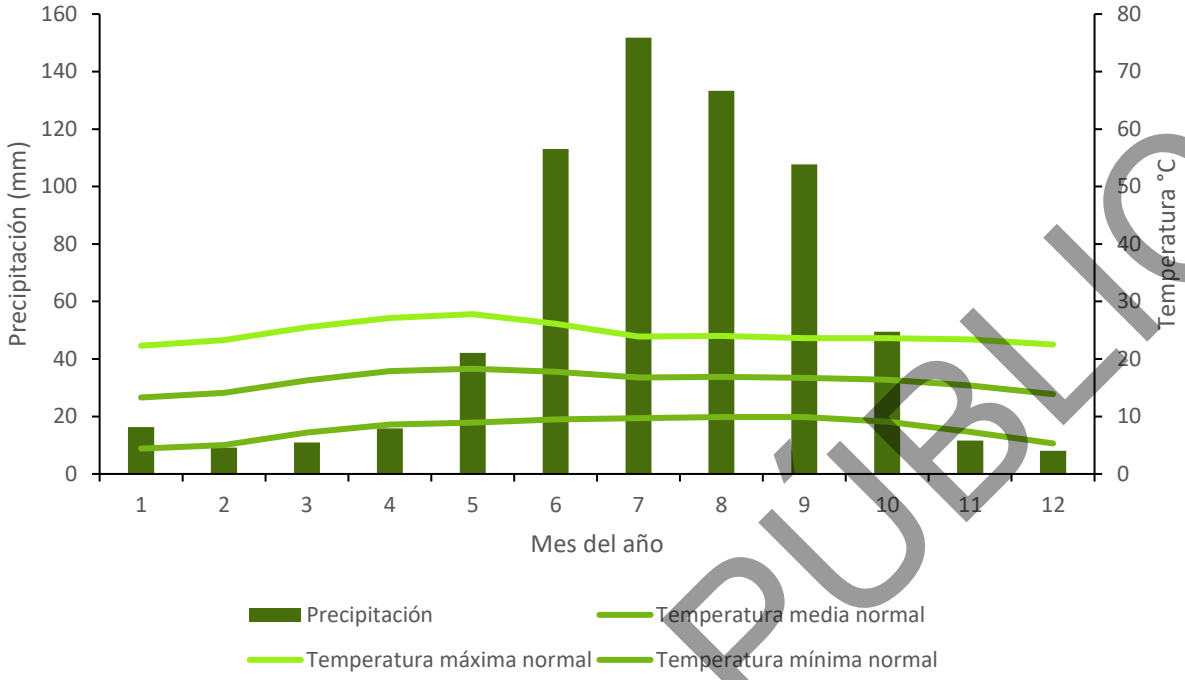


Figura IV-13. Climograma de la estación meteorológica Coroneo (clave: 11012).

Los fenómenos meteorológicos son cambios en la naturaleza, procesos permanentes de movimientos y transformaciones que tiene relación en su mayoría con el agua. A continuación, se presenta la lista de los fenómenos meteorológicos que pueden ocurrir en el SAR y su nivel de riesgo (Tabla IV-2). Dicha información se consultó del Atlas Nacional de Riesgo en su página web, usando la opción de "Cargar información", mediante la cual se ingresó un archivo de extensión "*.kmz" para visualizar la delimitación del SAR con respecto a las capas de riesgo.

Tabla IV-2 Lista de fenómenos meteorológicos y su nivel de riesgo en el SAR.

Fenómeno	Riesgo	Descripción
Inundaciones	**ALTO**	Este fenómeno se da por la ocupación temporal de agua en zonas donde no es habitual como consecuencia de la superación de la capacidad de drenaje de los cauces y cuerpos de agua.

CONSULTA PÚBLICA

Fenómeno	Riesgo	Descripción
Tormentas eléctricas	**BAJO, MEDIO**	Se denomina tormenta eléctrica a las descargas bruscas de electricidad que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un ruido seco o estruendo. El ciclo de duración de una tormenta es de sólo una a dos horas, son de carácter local y se reducen casi siempre a sólo unas decenas de kilómetros cuadrados. La importancia de conocer estos fenómenos radica en el peligro que pueden generar por los incendios que ocasionan.
Granizada	**MUY BAJO, BAJO**	El granizo es un tipo de precipitación compuesta de agua solida de dimensiones variables que pueden ir de 0.5 mm hasta del tamaño de pelotas de golf. El daño depende del tamaño y la intensidad de cada evento, sobre todo a la infraestructura y a la vegetación por el impacto que producen.
Tornados	**NULO**	Los tornados son columnas estrechas de aire, y es uno de los fenómenos meteorológicos más violentos capaz de causar daños devastadores a la infraestructura.

CONSULTA PÚBLICA

Fenómeno	Riesgo	Descripción
Bajas temperaturas	**BAJO, MEDIO**	El grado de riesgo por baja temperatura está asociado directamente con problemas severos en la salud de la población. Para su cálculo se consideraron datos de días con heladas y temperaturas mínimas extremas y número de declaratorias por el fenómeno en una escala municipal.
Sequia	**MEDIO**	La CENAPRED considera la sequía como el déficit de lluvia respecto a su media anual, y la duración de esta (de hasta dos años).
Tormenta de nieve	**BAJO, MEDIO**	La nevada es una forma de precipitación que consiste en la caída de agua en estado sólido, en forma de pequeños cristales d hielo, que caen individualmente o agrupándose en nieve. Para la generación del mapa de riesgos se consideraron datos de ocurrencia de este evento.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, **se puede concluir que los fenómenos meteorológicos que ocurren en el SAR no impiden la realización del proyecto, pues, aunque algunos de ellos son de alto riesgo la infraestructura está diseñada para soportar tales eventos.**

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.2 Geomorfología

IV.2.1.2.1 Fisiografía

El SAR, y por lo tanto el AP, se sitúa dentro de la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, conocida también como Sierra Volcánica Transversal (INEGI, 2001). Se extiende a lo largo de 880 km desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, en la costa occidental inicia en la desembocadura del río Grande Santiago y en la Bahía de Banderas, continua hacia el sureste hasta encontrar el volcán de Colima para después dirigirse hacia el este sobre el paralelo 19° N, hasta llegar al pico de Orizaba y al Cofre de Perote (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

El eje Neovolcánico es la cordillera más alta del país, por lo que algunas de sus cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Es el límite de las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, además, esta importante cadena montañosa determina el límite físico, altimétrico, orográfico y climatológico entre Norteamérica y Centroamérica. También, de esta serranía nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Río Balsas, conocido también como Mezcala. La flora de esta región fisiográfica es característica de los bosques templados, además de contar con bosques de coníferas y vegetación propia de los glaciares de alta montaña.

En tanto que, la subprovincia fisiográfica en la que se encuentra el SAR, y por lo tanto el AP, es en la llamada Mil Cumbres, de relieve montañoso y entorno complicado por la diversidad de sus geoformas; se constituye por sierras volcánicas, mesetas lávicas escalonadas, lomeríos basálticos y por el ancho valle a través del cual pasa el río Lerma.

CONSULTA PÚBLICA

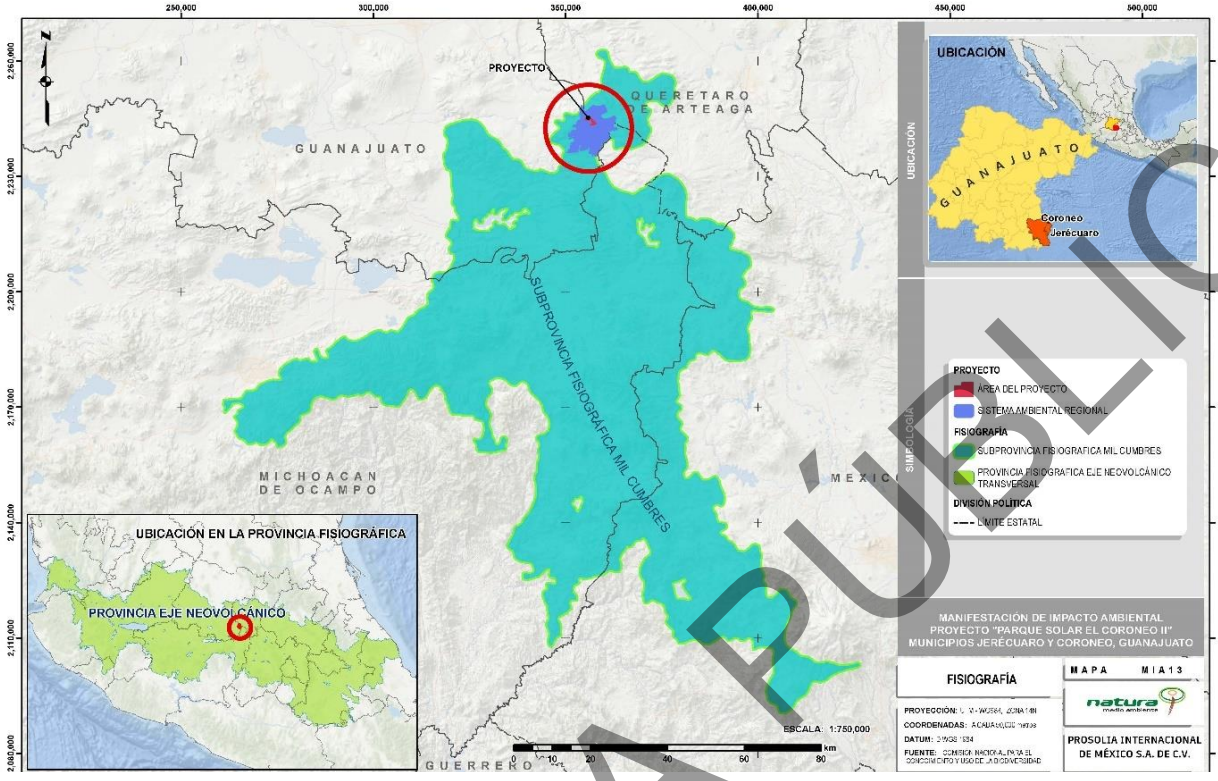


Figura IV-14 Fisiografía del SAR.

IV.2.1.2.2 Sistema de topoformas

De acuerdo con la información cartográfica de INEGI (2001), la configuración superficial del SAR está conformada por tres topoformas: valles, sierras y lomeríos, de los cuales son los valles los que dominan el área de estudio (71%), mientras que, los lomeríos son las topoformas que ocupan menos superficie (7%) (Tabla IV-3). En este sentido, cabe destacar que la totalidad del área del proyecto se ubica en un valle (Figura IV-15).

Tabla IV-3 Distribución de topoformas en el SAR.

No.	Topoforma	Descripción	Área (ha)	%
1	Valle	Geoforma deprimida, alargada, estrecha o ancha, rectilínea o sinuosa, siempre inclinada en el mismo sentido, desde agua arriba hacia abajo, es producto de la erosión de un río, o de un glaciar, que la recorre o la ha recorrido en un pasado.	7,231.8964	71

CONSULTA PÚBLICA

No.	Topoforma	Descripción	Área (ha)	%
2	Sierra	Se define como un conjunto de montañas o subconjunto - por estar dentro de otro conjunto más grande, como es una cordillera- cuya línea de cumbres tiene forma aserrada o quebrada, bastante pronunciada.	2,215.9785	22
3	Lomerío	Terreno caracterizado por un relieve que se origina por la disección de una planicie inclinada o por la nivelación de montañas, y que se traduce en pequeñas elevaciones del terreno con configuración suave	808.3761	7
Total			**10,256.2510**	**100**

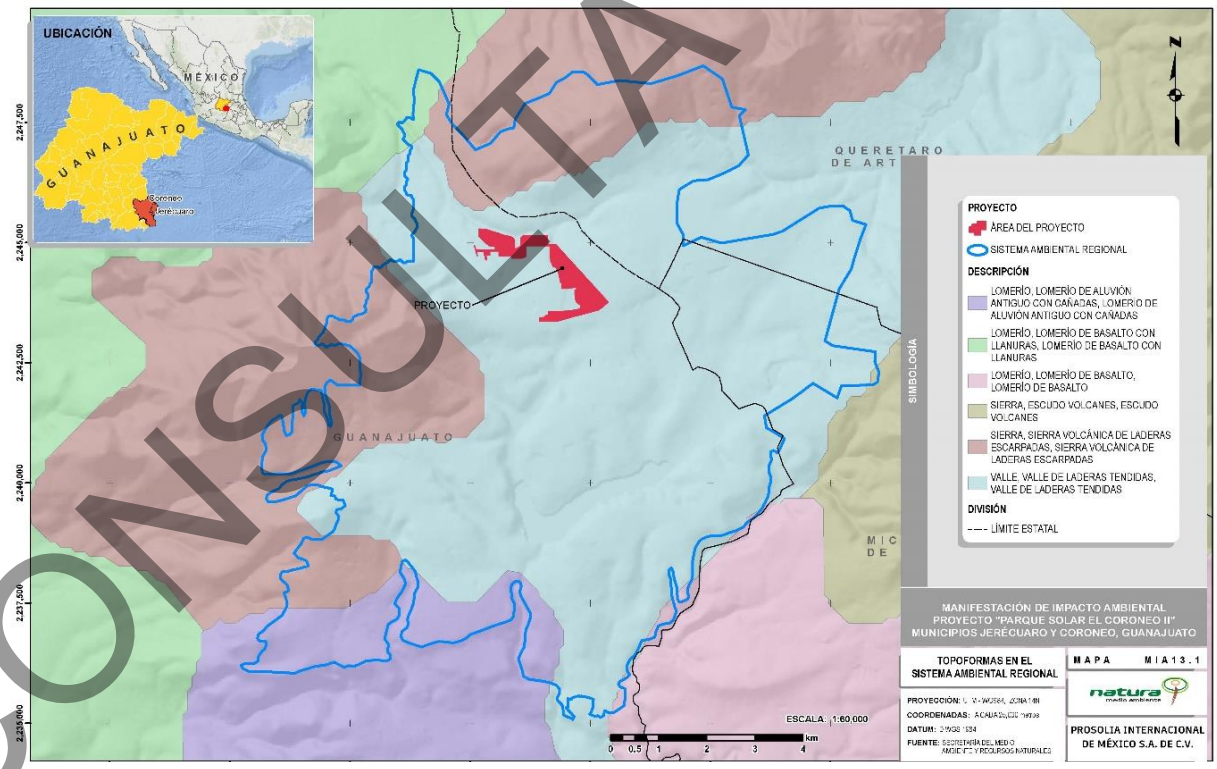


Figura IV-15 Topoformas en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.3 Estratigrafía

La estratigrafía del área del SAR, y por tanto del AP, incluye formaciones pertenecientes mayoritariamente al Acuífero Valle de La Cuevita (clave: 1116) en el estado de Guanajuato y en menor medida al Acuífero Valle de Huimilpan (clave: 2208) en el estado de Querétaro y al Acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta (clave: 1601) en el estado de Michoacán. En la región afloran rocas volcánicas y sedimentarias, de las cuales las rocas más antiguas corresponden a la secuencia volcánica constituida por rocas riolíticas y derrames de andesita cuya edad se ha asignado al Oligoceno-Mioceno por su posición estratigráfica. En las siguientes tablas se describe la secuencia estratigráfica para los acuíferos en los que incide el SAR:

Tabla IV-4 Origen geomorfológico del suelo del Acuífero Valle de la Cuevita (clave: 1116).

Periodo	Formación	Características
Terciario	**Secuencias Ignimbríticas del Oligoceno-Mioceno**	En esta formación subyacen rocas basálticas y se infiere que, en esta región, a su vez, cubren con discordancia capas sedimentarias plegadas y rocas metamórficas, aunque no se tienen evidencias locales, las rocas de esta unidad forman el basamento de las secuencias basálticas del Mioceno Tardío, distribuyéndose en el subsuelo de toda la región. Su edad se asigna por correlación estratigráfica con la parte superior de la Ignimbrita Cuatralba, la Riolita Chichíndaro y otras rocas ignimbríticas del norte del estado de Guanajuato, que se formaron hace 28 o 32 millones de años.
	Basaltos del Mioceno Tardío	Se agrupan con este nombre a las rocas basálticas que afloran en la porción noreste del área, específicamente en la ladera septentrional de la Sierra Tierras Frías. Estas rocas deben su origen a los conductos generados por el fallamiento a fines del Mioceno. Las características distintivas de estas rocas basálticas son la presencia de cierta alteración hidrotermal en algunas zonas, su comportamiento como frontera, desde el punto de vista hidrogeológico, y el relleno de sus vesículas principalmente por sílice. Su morfología, es

CONSULTA PÚBLICA

Periodo	Formación	Características
		característica y su emplazamiento a través de fallas profundas asociadas a la distensión del Mioceno Tardío.
	Secuencias Andesíticas del Terciario Tardío	Esta formación está representada por secuencias de piroclásticos y tobas coronadas por lavas masivas fracturadas de composición andesítica; en otros sitios, se presentan brechas volcánicas y lavas con foliación. Estas rocas cubren discordantemente la unidad de las mesetas de basalto y subyace a los volcanes de escudo pertenecientes a las secuencias basálticas del Plioceno. En algunos sitios subyace también al aluvión.
	Secuencias Ignimbríticas del Terciario	Esta unidad incluye a las rocas que afloran en la porción occidental del área de estudio, en la Sierra de Los Agustinos, en donde afloran secuencias ignimbríticas, domos, brechas volcánicas y tobas, que se encuentran coronadas por lavas basálticas.
	Volcanes Escudo del Plioceno-Pleistoceno	Las características distintivas de estas rocas basálticas son en sí mismas, las estructuras de escudo a partir de las que se formaron; se encuentran interestratificadas con cenizas volcánicas, tobas y brechas volcánicas, que se alternan entre eventos eruptivos y que le dan un funcionamiento particular cuando se encuentran saturadas de agua.
Cuaternario	**Volcanes monogenéticos y volcanes escudo del Pleistoceno**	Esta unidad agrupa a las rocas extruidas de los volcanes monogenéticos existentes en la zona y alineados también con fracturas profundas de la corteza, que afloran en la porción septentrional del área del acuífero. Son basaltos que se presentan en forma de coladas acordonadas y en bloques, con algunos estratos intercalados de ceniza.
	Depósitos aluviales	Esta formación está constituida por detritos provenientes de las sierras que circundan el valle, heterogéneos, con variaciones en el tamaño de grano que varía desde arcilla

CONSULTA PÚBLICA

Periodo	Formación	Características
		hasta arena. Por su naturaleza y posición estratigráfica, se consideran como la unidad más reciente que aflora en el área.

Tabla IV-5 Origen geomorfológico del suelo del Acuífero Valle de Huimilpan (clave: 2208).

Periodo	Formación	Caracterización
Terciario	**Terciario Andesítico**	Corresponde a emisiones volcánica de textura porfídica y matriz microcristalina, las coloraciones van de gris rojizo a gris rosado, esta unidad es densa y masiva, y se presenta muy fracturada en todas direcciones. Presenta fuertes alteraciones de tipo supergénico, y muy fuertes alteraciones por procesos hidrotermales con reemplazamientos.
	Terciario Basalto Lajeado	Se trata de un basalto negro de textura afanítica, pilotaxítica, porfídica y microlítica, con planos de fracturamiento algunas veces oxidados con tonalidades cafés, presenta peculiarmente un fracturamiento secundario por efectos de descompresión tensional, produciendo un lajamiento en diferentes direcciones.
	Tobas Brechoides	Esta unidad aflora en pequeñas exposiciones casi circulares, algunas han sido descubiertas para su explotación como canteras de roca ornamental cubiertas por una capa de suelo. Sus capas horizontales de 2 a 5 metros de espesor están constituidas por fragmentos angulosos de basalto gris-negro poroso y/o vesicular de diferentes tamaños, en una matriz tobácea arenosa café pardo de textura compacta, de aspecto terroso en algunos casos.
	Tobas Vitrocristalinas	Esta unidad sobresale a lo largo de los arroyos El Pueblito y El Batan, está constituida por una especie de meseta de suelo rocoso prácticamente horizontal; cortada, erosionada

CONSULTA PÚBLICA

Periodo	Formación	Caracterización
		y desaparecida por procesos de denudación. El fracturamiento en sistemas ortogonales le da una apariencia de losas bien acomodadas en superficie con coloración gris, rosada, anaranjada y café, de textura tobácea y piroclástica, compacta, pero con diversos grados de densidad dependiendo del contenido vitreo.
	Tobas limo arenosas	Suprayaciendo a la unidad anterior se encuentran los depósitos tobáceos propiamente dichos, constituidos por limos arenosos cuya coloración va del café claro al oscuro, en estratos horizontales de diferentes espesores que forman grandes planicies fácilmente erosionables. Su grosor es mucho mayor en la parte oriental que hacia la parte sur en donde alcanza de uno a tres metros de espesor.

Tabla IV-6 Origen geomorfológico del suelo para el área del Acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta (clave: 1601).

Periodo	Formación	Caracterización
Terciario	**Rocas metamórficas**	Forman el basamento profundo, están representadas por esquistos, pizarras y calizas pizarrosas recristalizadas, con metamorfismo regional de bajo grado.
	Derrames andesíticos - basálticos	Tienen color gris verdoso o gris oscuro, fracturamiento moderado y fuerte espesor, constituyen el piso del acuífero, se encuentran en forma alternada discordante.
	Tobas brechoides y pumicíticas	Cubren la roca andesítica basáltica, contienen fragmentos de andesita basáltica, cementados con ceniza, con más de 50 m de espesor.
	Riolitas, tobas ignimbríticas, brechas y tobas pumicíticas	Afloran en los cerros colindantes, se trata de una alternancia de derrames de riolita y flujos piroclásticos tobáceos. La

CONSULTA PÚBLICA

Periodo	Formación	Caracterización
		riolita se presenta en bloques aglutinantes sobre trazas de falla. Su grosor llega a sobrepasar 300 m.
	Andesitas	De color gris verdoso y oscuro, textura fanerítica y alteración hidrotermal moderada, aparecen en las estructuras limítrofes y se observan intercaladas con tobas y brechas de igual composición, poco fracturadas, llegando a formar paquetes de cientos de metros de espesor.
	Basaltos	Son de color negro o gris oscuro, con capas masivas moderadamente fracturadas, de estructura alargada en dirección de las fallas por su origen fisural, e intercalaciones de tobas y brechas.
	Escoria volcánica, andesitas y basaltos	Emergen en los cerros de la parte central del acuífero, traen consigo brechas, aglomerados y cenizas volcánicas de color negro rojizo y textura granuda, con pseudoestratificación en el afloramiento, están fracturados, dispuestos en forma alternada, con 20 a 50 m de espesor.
	Areniscas	De textura fina a gruesa, subangulosa o subredondeada, con cementante calcáreo, aparecen en lomas de poca pendiente, presentan pseudoestratificación, tienen color gris claro, crema o café.
	Riolitas	Derrames fluidales vesiculares alineados, de textura porfirítica holocristalina y color gris con tono rosado, cubren las areniscas, definen formas dómicas. Afloran en los cerros y otros espacios amplios.
	Dacitas	Aparecen al este y sur del acuífero, tienen color gris verdoso, en general presentan estructura cerrada cuarzosa.

CONSULTA PÚBLICA

Periodo	Formación	Caracterización
	Tobas intermedias	Compuestas por trozos andesíticos de matriz vítrea, afloran en Contepec en capas de espesor masivo, con fracturamiento moderado.
	Brecha volcánica basáltica	Constituida por intercalaciones de basalto y brecha volcánica, está compuesta por fragmentos de roca cementados, con vesículas; aflora en áreas reducidas.
	Basaltos de olivino	Asumen textura afanítica y porfirítica, color negro o gris, escaso fracturamiento y alteración, cubren discordantemente las unidades pre-cuaternarias, pertenecen al vulcanismo del Eje Neovolcánico. Surge en amplias porciones del acuífero.
	Arenisca–toba	Emergen por diversas localidades, se encuentran en forma alternada con tobas arenosas, tienen fracturamiento moderado y su textura es granuda cohesiva que se comporta como tepetate.
	Conglomerado	Depósitos continentales poco compactos con clastos subredondeados de roca ígnea extrusiva ácida y matriz arcillo arenosa, color café claro, sobreyace en discordancia angular a rocas paleógenas-neógenas, forma los abanicos aluviales del valle.
	Suelo y aluvión	Depósitos recientes de arcilla, limo, arena, aglomerado y grava, derivados de la erosión de las rocas de las partes altas, se encuentran en los valles y en las márgenes de los escurrimientos. Tienen unos 10 m de espesor.

IV.2.1.4 Geología superficial

En el área del SAR inciden cuatro unidades geológicas superficiales (SGM, 2008), las cuales de acuerdo con la representatividad que tienen en el SAR son: rocas ígneas extrusivas ácidas, rocas ígneas extrusivas básicas, rocas ígneas extrusivas intermedias y areniscas (Tabla IV-7).

CONSULTA PÚBLICA

En este sentido, cabe destacar que la geología superficial del AP solo está constituida por rocas ígneas extrusivas ácidas (Figura IV-16).

Tabla IV-7 Tipos de roca en el SAR.

No.	Clave	Clase	Tipo de roca	Era	Sistema	ÁREA (ha)	%
1	Ts(Igea)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno	8,847.9954	86
2	Q(Igei)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	Cuaternario	685.6920	7
3	Q(Igeb)	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Cuaternario	544.8752	5
4	Ts(ar)	Sedimentaria	Arenisca	Cenozoico	Neógeno	177.6884	2
TOTAL						**10,256.2510**	**100**

- Las rocas ígneas son aquellas formadas durante la cristalización del magma (roca fundida), bajo la superficie de la tierra (rocas ígneas intrusivas) o sobre la superficie de la tierra (rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas). Específicamente, las rocas ígneas extrusivas ácidas se forman en la superficie de la tierra como resultado del enfriamiento brusco del material rocoso fundido que se forma bajo la corteza terrestre y es expulsado principalmente por procesos volcánicos terrestres y submarinos. Tienen entre el 1% y 15% de minerales máficos, su índice de color (IC) está entre el 1% y 15% lo que significa que son rocas muy claras, en su composición predomina el cuarzo, feldespato y moscovita; contienen más del 63% de sílice (SiO2).

- Las rocas ígneas extrusivas básicas presentan entre el 46% y 85% de minerales máficos (oscuros), su índice de color (IC) está entre el 46% y 85% lo que significa que son rocas oscuras, los minerales dominantes son anfíboles, piroxenos y plagioclasas cálcicas, a veces suelen contener olivino como minerales accesorios; contienen entre el 45% y 52% de SIO2.

CONSULTA PÚBLICA

- Las rocas ígneas extrusivas intermedias tienen entre el 16% y 45% de minerales ferromagnesianos, su índice de color (IC) está entre el 16% y 45% lo que significa que son rocas medianamente oscuras, los minerales dominantes son la plagioclasa, anfíbol y el cuarzo en menor porcentaje, en la mayoría de los casos ausente; contienen entre el 52% y 63% de SiO2.

- La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena. Tras las lutitas son las rocas sedimentarias más comunes en la corteza terrestre.

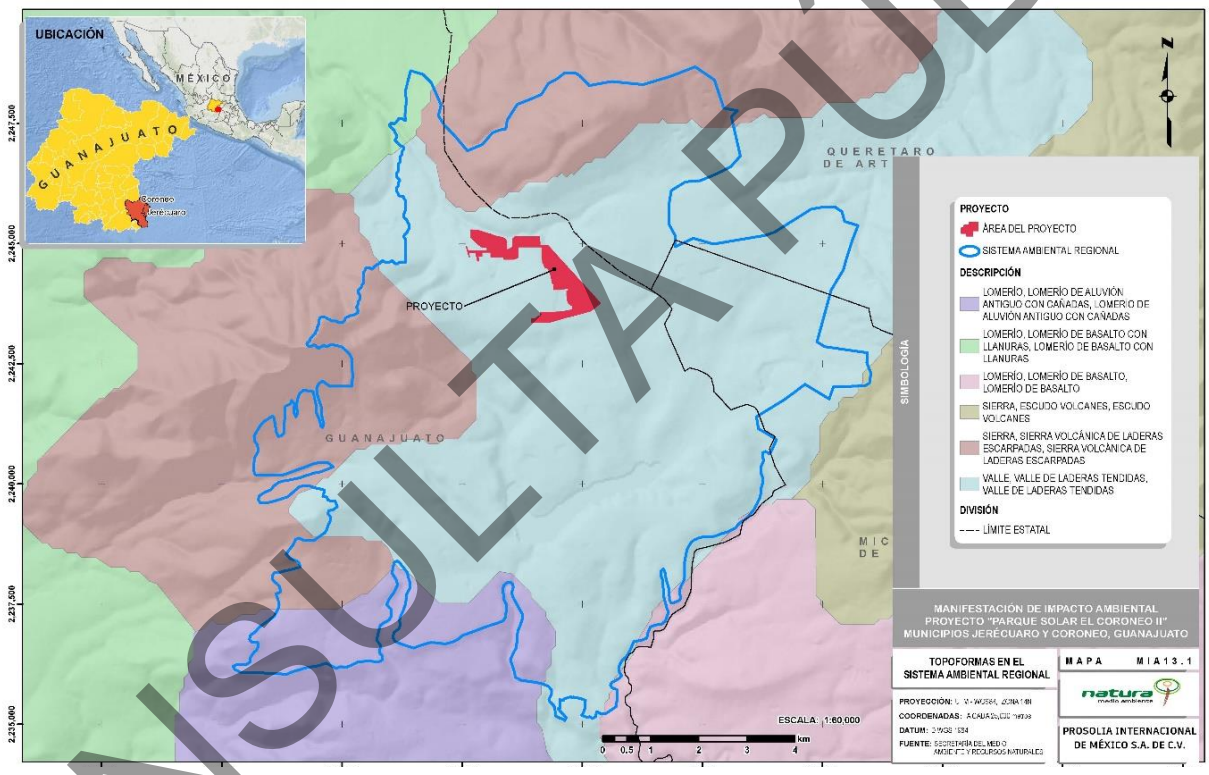


Figura IV-16 Geología superficial en el SAR.

IV.2.1.5 Fallas y facturas

En el área del SAR no se presentan fallas o fracturas, la falla más cercana se ubica 4.8 km hacia el noreste y tiene una longitud de 8.7 Km en dirección noreste-sureste (SGM, 2008).

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.6 Suelo

En el SAR los tipos de suelo dominantes son; Feozem que presenta dos grupos texturales, el Feozem lúvico y el Feozem háplico; y Leptosol con un grupo textural, Leptosol mólico (INEGI, 2014) (Tabla IV-8). En este sentido, cabe destacar que dentro de los límites del AP el Faeozem lúvico es el único tipo de suelo presente (Figura IV-17).

Tabla IV-8 Tipos de suelo en el SAR.

Grupo de suelo dominante	Clave	Grupo textural	Área (ha)	%
Feozem	Hl+Hh/2/D	Feozem lúvico	6,621.2968	64
	Hh+Hc/2/D	Feozem háplico	2,212.1736	22
Leptosol	Lp+Mo	Leptosol mólico	1,422.7807	14
TOTAL			**10,256.2510**	**100**

- **Leptosol mólico:** son suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas. Tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente pedregosos. En material calcáreo meteorizado tienen un horizonte móllico. La profundidad de este suelo es muy pequeña, la cual suele ser menor a 10 cm.

- **Feozem lúvico:** son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Se caracterizan 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 cementación muy fuerte

CONSULTA PÚBLICA

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. Los suelos clasificados como feozem lúvico presentan un horizonte árgico en cuya totalidad la CIC es como mínimo de 24 cmol(c)/kg de arcilla y su saturación en bases es del 50 % o superior hasta una profundidad de 100 cm.

- **Feozem háplico:** son suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con un relativamente alto contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico y gípsico, y no es calcáreo; carece de propiedades sálicas y gleicas al menos en los 100 cm superficiales; y se caracteriza por ser rico en materia orgánica.

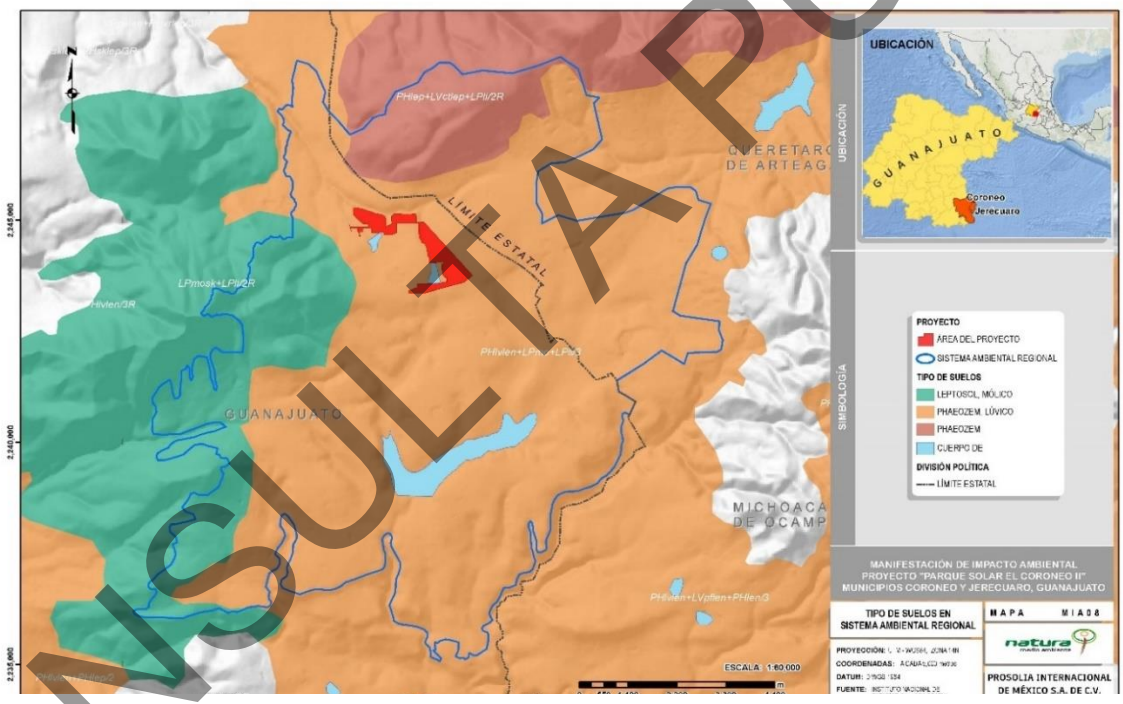


Figura IV-17 Tipos de suelo en el SAR.

IV.2.1.7 Agua

IV.2.1.7.1 Hidrología superficial

Las cuencas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la

CONSULTA PÚBLICA

CONAGUA ha definido 731 cuencas hidrológicas a nivel nacional. Estas se encuentran organizadas en 38 regiones hidrológicas (RH). En este sentido, el SAR se encuentra inmerso en la Región Hidrológica No. 12 Lerma-Santiago e incide en la Subregión Hidrológica No. 48 La Laja y en la Subregión Hidrológica No. 56 Alto Lerma. Se halla dentro de los límites de la Región Hidrológico-Administrativa VIII: Lerma-Santiago-Pacífico, la cual se ubica en la zona centro-occidente del país; comprende una extensión territorial de 191,500 km^2, en la que se localizan los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas.

Tanto el SAR como el AP se encuentran dentro de los límites de las cuencas Río Lerma-Toluca (RH12A) y Río Laja (RH12H), y a su vez de las subcuencas Río Apaseo (RH12Hd) y Río Tigre (RH12An), ambas, subcuencas de tipo abierto.

IV.2.1.7.1.1 Cuerpos de agua superficiales

En el SAR se presentan 264 corrientes de agua de tipo intermitente, perenne y flujo virtual, de estas, tres corrientes intermitentes atraviesan el AP (Tabla IV-10; Figura IV-19). Por otra parte, se identifican 147 cuerpos de agua de tipo intermitente y uno de tipo perenne (CONAGUA, 2020) (Tabla IV-9; Figura IV-18).

Tabla IV-9 Cuerpos de agua en el SAR.

Id.	Condición	Área (m^2)	Id.	Condición	Área (m^2)
1	Cuerpo de agua intermitente	10068.95	9	Cuerpo de agua intermitente	1892.43
2	Cuerpo de agua intermitente	4517.27	10	Cuerpo de agua intermitente	13255.75
3	Cuerpo de agua intermitente	60167.06	11	Cuerpo de agua intermitente	7373.87
4	Cuerpo de agua intermitente	3.14	12	Cuerpo de agua intermitente	93652.04
5	Cuerpo de agua intermitente	26725.97	13	Cuerpo de agua intermitente	9749.61
6	Cuerpo de agua intermitente	3309.53	14	Cuerpo de agua intermitente	4860.71
7	Cuerpo de agua intermitente	21929.16	15	Cuerpo de agua intermitente	10423.93
8	Cuerpo de agua intermitente	68649.02	16	Cuerpo de agua intermitente	7170.56

CONSULTA PÚBLICA

Id.	Condición	Área (m^2)
17	Cuerpo de agua intermitente	7152.76
18	Cuerpo de agua intermitente	6100.1
19	Cuerpo de agua intermitente	13267.34
20	Cuerpo de agua intermitente	7235.81
21	Cuerpo de agua intermitente	5237.37
22	Cuerpo de agua intermitente	30732.01
23	Cuerpo de agua intermitente	6509.37
24	Cuerpo de agua intermitente	12137.19
25	Cuerpo de agua intermitente	4366.79
26	Cuerpo de agua intermitente	3154.47
27	Cuerpo de agua intermitente	23740.08
28	Cuerpo de agua intermitente	8075.87
29	Cuerpo de agua intermitente	821.68
30	Cuerpo de agua intermitente	3589.04
31	Cuerpo de agua intermitente	25571.41
32	Cuerpo de agua intermitente	16600.63
33	Cuerpo de agua intermitente	7470.14
34	Cuerpo de agua intermitente	56838.71
35	Cuerpo de agua intermitente	5471.12
36	Cuerpo de agua intermitente	8240.32
37	Cuerpo de agua intermitente	6279.79

Id.	Condición	Área (m^2)
38	Cuerpo de agua intermitente	44688.89
39	Cuerpo de agua intermitente	33563.91
40	Cuerpo de agua intermitente	3069.08
41	Cuerpo de agua intermitente	6005.47
42	Cuerpo de agua intermitente	23097.21
43	Cuerpo de agua intermitente	3577.57
44	Cuerpo de agua intermitente	38753.28
45	Cuerpo de agua intermitente	6318.86
46	Cuerpo de agua intermitente	13507.63
47	Cuerpo de agua intermitente	42992.29
48	Cuerpo de agua intermitente	2800.92
49	Cuerpo de agua intermitente	6359.45
50	Cuerpo de agua intermitente	10330.17
51	Cuerpo de agua intermitente	19947.39
52	Cuerpo de agua intermitente	12335.29
53	Cuerpo de agua intermitente	1412.2
54	Cuerpo de agua intermitente	1357.39
55	Cuerpo de agua intermitente	2730.38
56	Cuerpo de agua intermitente	1746.23
57	Cuerpo de agua intermitente	661.83
58	Cuerpo de agua intermitente	2755.57

CONSULTA PÚBLICA

Id.	Condición	Área (m^2)
59	Cuerpo de agua intermitente	782.37
60	Cuerpo de agua intermitente	5071.82
61	Cuerpo de agua intermitente	3411.58
62	Cuerpo de agua intermitente	3031.88
63	Cuerpo de agua intermitente	1179
64	Cuerpo de agua intermitente	989.3
65	Cuerpo de agua intermitente	1868.74
66	Cuerpo de agua intermitente	1901.88
67	Cuerpo de agua intermitente	4327.96
68	Cuerpo de agua intermitente	1733.79
69	Cuerpo de agua intermitente	4259.52
70	Cuerpo de agua intermitente	5009.62
71	Cuerpo de agua intermitente	2125.07
72	Cuerpo de agua intermitente	1257.75
73	Cuerpo de agua intermitente	2136.32
74	Cuerpo de agua intermitente	2486.19
75	Cuerpo de agua intermitente	1541.01
76	Cuerpo de agua intermitente	2087.16
77	Cuerpo de agua intermitente	1872.11
78	Cuerpo de agua intermitente	1934.01
79	Cuerpo de agua intermitente	8693.56

Id.	Condición	Área (m^2)
80	Cuerpo de agua intermitente	3198.49
81	Cuerpo de agua intermitente	1250.35
82	Cuerpo de agua intermitente	2017.5
83	Cuerpo de agua intermitente	2984.08
84	Cuerpo de agua intermitente	2684.07
85	Cuerpo de agua intermitente	4396.63
86	Cuerpo de agua intermitente	2227.84
87	Cuerpo de agua intermitente	1143.08
88	Cuerpo de agua intermitente	3620.58
89	Cuerpo de agua intermitente	6393.58
90	Cuerpo de agua intermitente	840.99
91	Cuerpo de agua intermitente	3126.58
92	Cuerpo de agua intermitente	1115.53
93	Cuerpo de agua intermitente	1329.89
94	Cuerpo de agua intermitente	1434.27
95	Cuerpo de agua intermitente	2200.75
96	Cuerpo de agua intermitente	2441.97
97	Cuerpo de agua intermitente	3057.29
98	Cuerpo de agua intermitente	4142.24
99	Cuerpo de agua intermitente	2493.43
100	Cuerpo de agua intermitente	8851.9

CONSULTA PÚBLICA

Id.	Condición	Área (m^2)
101	Cuerpo de agua intermitente	689.95
102	Cuerpo de agua intermitente	2617.1
103	Cuerpo de agua intermitente	7261.38
104	Cuerpo de agua intermitente	4070.39
105	Cuerpo de agua intermitente	7322.22
106	Cuerpo de agua intermitente	1712.88
107	Cuerpo de agua intermitente	3302.49
108	Cuerpo de agua intermitente	1383.18
109	Cuerpo de agua intermitente	17820.08
110	Cuerpo de agua intermitente	1839.23
111	Cuerpo de agua intermitente	2751.54
112	Cuerpo de agua intermitente	1119.04
113	Cuerpo de agua intermitente	4378.47
114	Cuerpo de agua intermitente	8674.16
115	Cuerpo de agua intermitente	3898.41
116	Cuerpo de agua intermitente	6300.15
117	Cuerpo de agua intermitente	8230.32
118	Cuerpo de agua intermitente	8706.85
119	Cuerpo de agua intermitente	825.36
120	Cuerpo de agua intermitente	1569.57
121	Cuerpo de agua intermitente	7299.11

Id.	Condición	Área (m^2)
122	Cuerpo de agua intermitente	7989.27
123	Cuerpo de agua intermitente	6368.42
124	Cuerpo de agua intermitente	4205.49
125	Cuerpo de agua intermitente	4776.83
126	Cuerpo de agua intermitente	6134.65
127	Cuerpo de agua intermitente	3146.01
128	Cuerpo de agua intermitente	3876.09
129	Cuerpo de agua intermitente	5305.15
130	Cuerpo de agua intermitente	3728.65
131	Cuerpo de agua intermitente	9108.72
132	Cuerpo de agua intermitente	2756.24
133	Cuerpo de agua intermitente	6185.59
134	Cuerpo de agua intermitente	6755.7
135	Cuerpo de agua intermitente	9473.99
136	Cuerpo de agua intermitente	4476.73
137	Cuerpo de agua intermitente	1272.19
138	Cuerpo de agua intermitente	5176.15
139	Cuerpo de agua intermitente	6489.82
140	Cuerpo de agua intermitente	6142
141	Cuerpo de agua intermitente	2113.6
142	Cuerpo de agua intermitente	4140.4

CONSULTA PÚBLICA

Id.	Condición	Área (m²)
143	Cuerpo de agua intermitente	4537.68
144	Cuerpo de agua intermitente	42390.47
145	Cuerpo de agua intermitente	96797.58

Id.	Condición	Área (m²)
146	Cuerpo de agua intermitente	9563.93
147	Cuerpo de agua intermitente	3158.14
148	Cuerpo de agua perenne	1708630.53

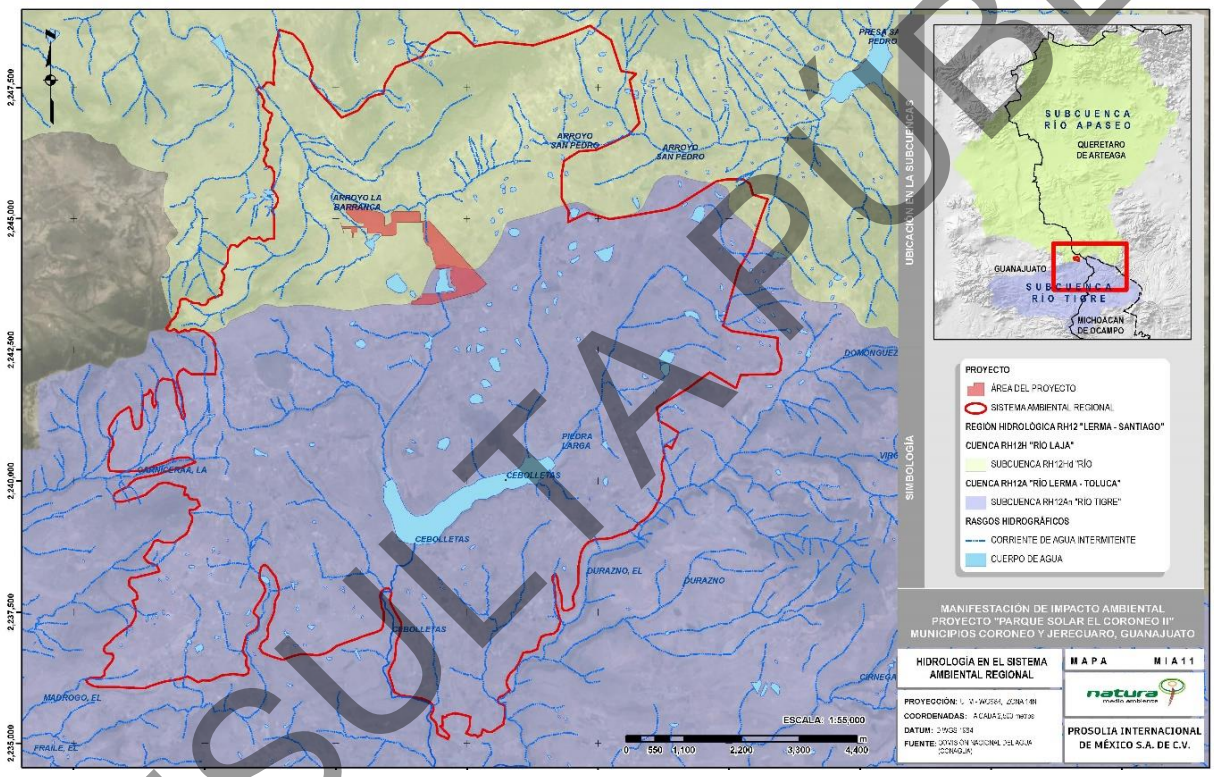


Figura IV-18 Hidrología superficial en el SAR.

Tabla IV-10 Corrientes de agua en el AP.

ID	Coordenadas UTM		Condición	Caudal máximo (m^3/s)	Caudal mínimo (m^3/s)	Orden
	X	Y				
1	355452.576	2244834.149	Intermitente	262.77	0	2
2	356714.139	2244953.134	Intermitente	141.41	0	1
3	357023.143	2243425.186	Intermitente	184.75	0	1

CONSULTA PÚBLICA

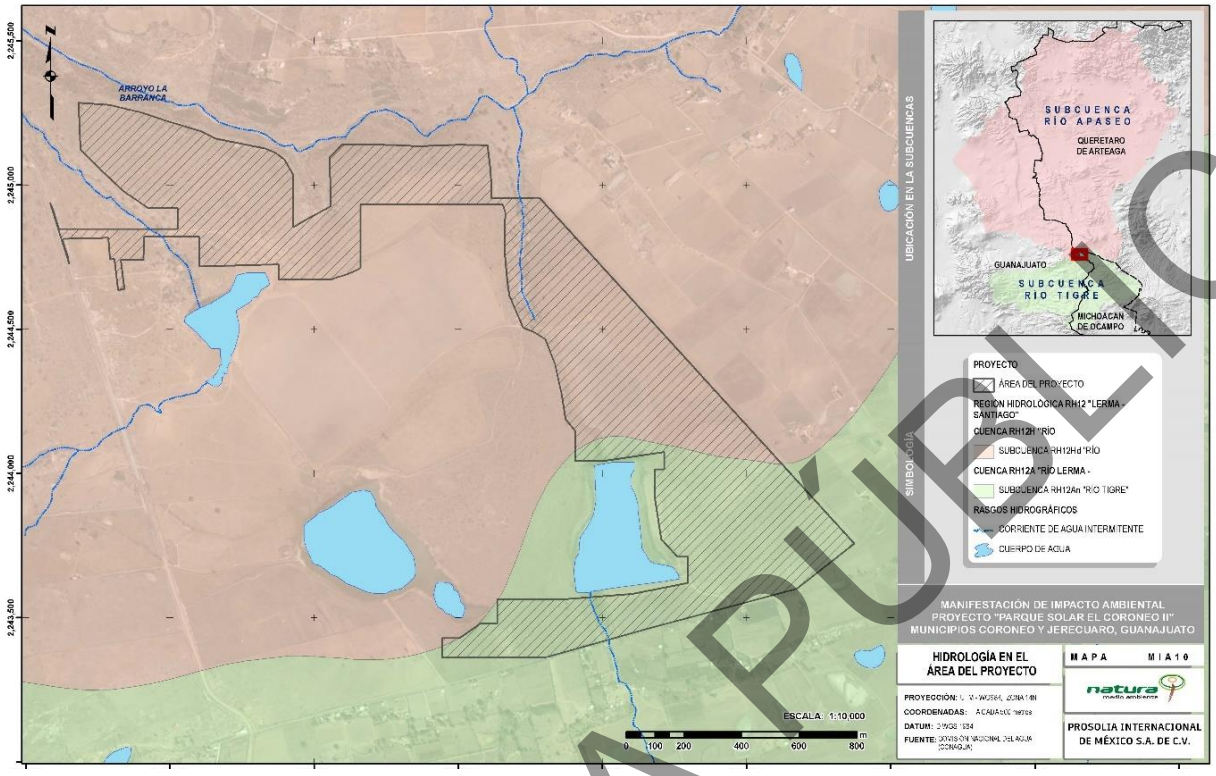


Figura IV-19 Hidrología superficial en el AP.

IV.2.1.7.2 Hidrología subterránea

El SAR se encuentra ubicado dentro del área de tres acuíferos: Acuífero Valle de la Cuevita (con clave 1116), en el estado de Guanajuato; Acuífero Valle de Huimilpan (con clave 2208), en el estado de Querétaro; y Acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta (con clave 1601), en el estado de Michoacán (CONAGUA, 2018). Al respecto, cabe destacar que el AP solo se encuentra sobre el Acuífero Valle de la Cuevita (Figura IV-20).

CONSULTA PÚBLICA

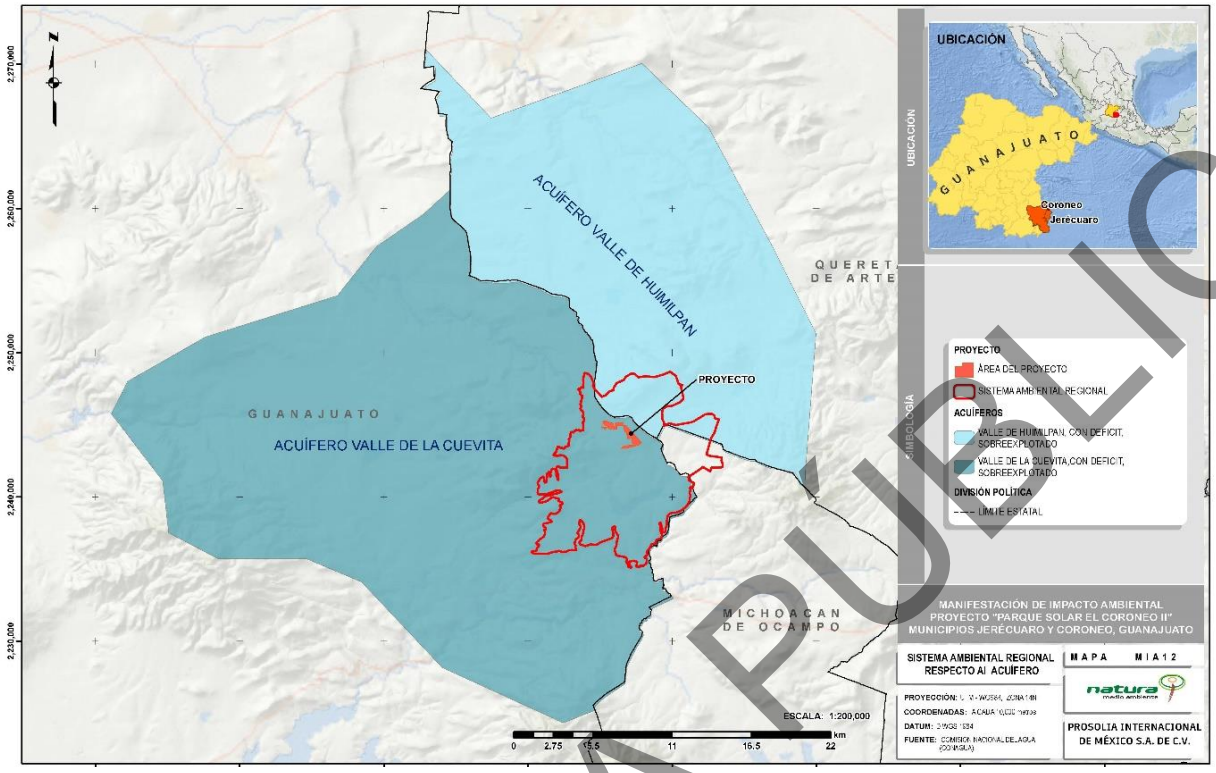


Figura IV-20 Ubicación del SAR con respecto a los acuíferos.

IV.2.1.7.2.1 Disponibilidad de aguas subterráneas de los acuíferos

- **Recarga Total Media Anual (Rt)**

La recarga total media anual que recibe el acuífero corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para el caso del acuífero Valle de la Cuevita, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 9.9 hm^3/año; de los cuales 9.0 hm^3 corresponden a la recarga natural y 0.9 hm^3 son recarga inducida. En el acuífero Valle de Huimilpan, el valor estimado de la recarga total media anual es de 20 hm^3/año. En tanto que, en el acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta, la recarga total media anual comprende un valor es de 182.2 hm^3/año.

- **Descarga Natural Comprometida (DNC)**

La descarga natural comprometida se cuantifica mediante la adición de los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que están comprometidos como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se

CONSULTA PUBLICA

deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes, sostener el gasto ecológico y/o prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

En el acuífero Valle de la Cuevita el volumen considerado como descarga natural comprometida es de 0.3 hm^3 anuales, que corresponden a la descarga de los manantiales que está comprometida para usos público-urbano; en el acuífero Valle de Huimilpan el volumen considerado como descarga natural comprometida es de 1.9 hm^3 anuales; y en el acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta, el volumen de las descargas naturales comprometido es de 95.3 hm^3/año.

- **Volumen Concesionado de Agua Subterráneas (VCAS)**

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

En el acuífero Valle de la Cuevita el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 10,076,329 m^3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 31 de diciembre de 2015; en el acuífero Valle de Huimilpan el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA, de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 19,084,411 m^3 anuales; y en el acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta el volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA, de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte 31 de marzo de 2009, es de 54,493,332 m^3 anuales.

- **Disponibilidad de Aguas Subterráneas (DAS)**

CONSULTA PÚBLICA

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, la DAS se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA.

- ✓ Acuífero Valle de la Cuevita

DAS= Rt – DNCOM – VCAS

DAS= 9.9 – 0.3 – 10,076,329

DAS = -0.476329 hm^3 anuales

El resultado indica que no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones. Por el contrario, el acuífero presenta un déficit de 476,329 m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

- ✓ Acuífero Valle de Huimilpan

DAS= Rt – DNCOM – VCAS

DAS= 20 – 1.9 – 19,084,411

DAS = -1.074411 hm^3 anuales

El resultado de la disponibilidad de aguas subterráneas (-1.074411 hm^3 anuales) indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Valle de Huimilpan en el Estado de Querétaro.

- ✓ Acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta

DAS= Rt – DNCOM – VCAS

DAS= 182 – 95.3 – 54,493,332

CONSULTA PÚBLICA

DAS = 32.406668 hm³ anuales

En el acuífero denominado Maravatío-Contepec-E. Huerta del Estado de Michoacán, existe un volumen de 32.406668 hm³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.1.7.3 Zonas propicias a inundación

La superficie delimitada para el SAR se halla inmersa en una región con un índice de peligro por inundación clasificado como Alto (CENAPRED, 2016).

IV.2.1.8 Aire

IV.2.1.8.1 Calidad de Aire

Los datos se pueden observar en las siguientes tablas:

El sistema de monitoreo de la calidad del aire (SMCA) de Guanajuato, a cargo del Instituto de Ecología del Estado, estuvo integrado en el año 2016 por un total de 27 estaciones de monitoreo distribuidas en las redes de monitoreo de Celaya, Irapuato, León y Salamanca, así como en 14 municipios más (INECC, 2016). En este sentido, se presentan los datos de calidad del aire para el municipio de Celaya por ser este el más próximo al SAR con datos en este rubro. De esta manera se determinó que en la región donde se encuentra inmerso el SAR, y por lo tanto el AP, hay un incumplimiento de las normas de calidad del aire para los contaminantes PM10, PM2.5 y Ozono (Tabla IV-11).

Tabla IV-11 Calidad del aire en el municipio de Celaya, Guanajuato.

Contaminante	Límite normado		Estaciones de monitoreo		
			Policía	San Juanico	Tecnológico
PM10	24 hrs.	Máximo ≤ 75 µg/m³	186*	184*	178*
	Anual	Promedio ≤ 40 µg/m³	59*	61*	62*
PM2.5	24 hrs.	Máximo ≤ 45 µg/m³	DI	DI	¤
	Anual	Promedio ≤ 12 µg/m³	DI	DI	¤

CONSULTA PÚBLICA

Contaminante	Límite normado		Estaciones de monitoreo		
			Policía	San Juanico	Tecnológico
O3	24 hrs.	Máximo ≤ 0.095 ppm	0.087	0.084	0.096*
	Anual	Máximo ≤ 0.070 ppm	0.077*	0.07	0.079*

*=No cumple con el límite normado; DI=Datos insuficientes; ¤=No cuenta con el equipo de monitoreo de este contaminante

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación

El proyecto denominado "Parque Solar El Coroneo II" se localiza en el Municipio de Coroneo, en el Estado de Guanajuato; se ubica en la provincia fisiográfica Eje Volcánico Transversal (Eje Neovolcánico), el cual incluye las prominencias topográficas más altas de México, formadas por volcanes, como el Pico de Orizaba, el Popocatépetl, el Ixtaccíhuatl, el Nevado de Toluca, la Malinche, el Cofre de Perote, etc. La mayor parte de los amplios valles que se intercalan entre estas montañas se sitúan a altitudes cercanas a 2 000 m.

A nivel florístico se ubica en la provincia florística Altiplanicie de la región Xerofítica Mexicana, perteneciente al reino Neotropical, que en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Quedan excluidas, sin embargo, sus partes semihúmedas y húmedas, en cambio se adscriben aquí porciones significativas del noreste de Sonora, de Nuevo México y de la zona de Texas conocida como Trans-Pecos. Es, por consiguiente, la provincia más extensa de todas las reconocidas en este trabajo. La altitud en su territorio varía en general entre 1 000 y 2000 m, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. El número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de substratos geológicos. A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se puede observar una notable influencia de elementos florísticos propios de la Provincia de la Planicie Costera del Noreste. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (mezquital).

CONSULTA PÚBLICA

El área del proyecto también se ve directamente influenciada por la provincia florística Serranías Meridionales de la región Mesoamericana de Montaña perteneciente al Reino Holártico, por estar en una zona de transición entre ambas provincias en este se adscriben: el Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur (Michoacán a Oaxaca) y el complejo montañoso del norte de Oaxaca. Los bosques de *Pinus* y de *Quercus* tienen en esta provincia una importancia equiparable y son los que predominan. La entidad incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de muy numerosos endemismos.

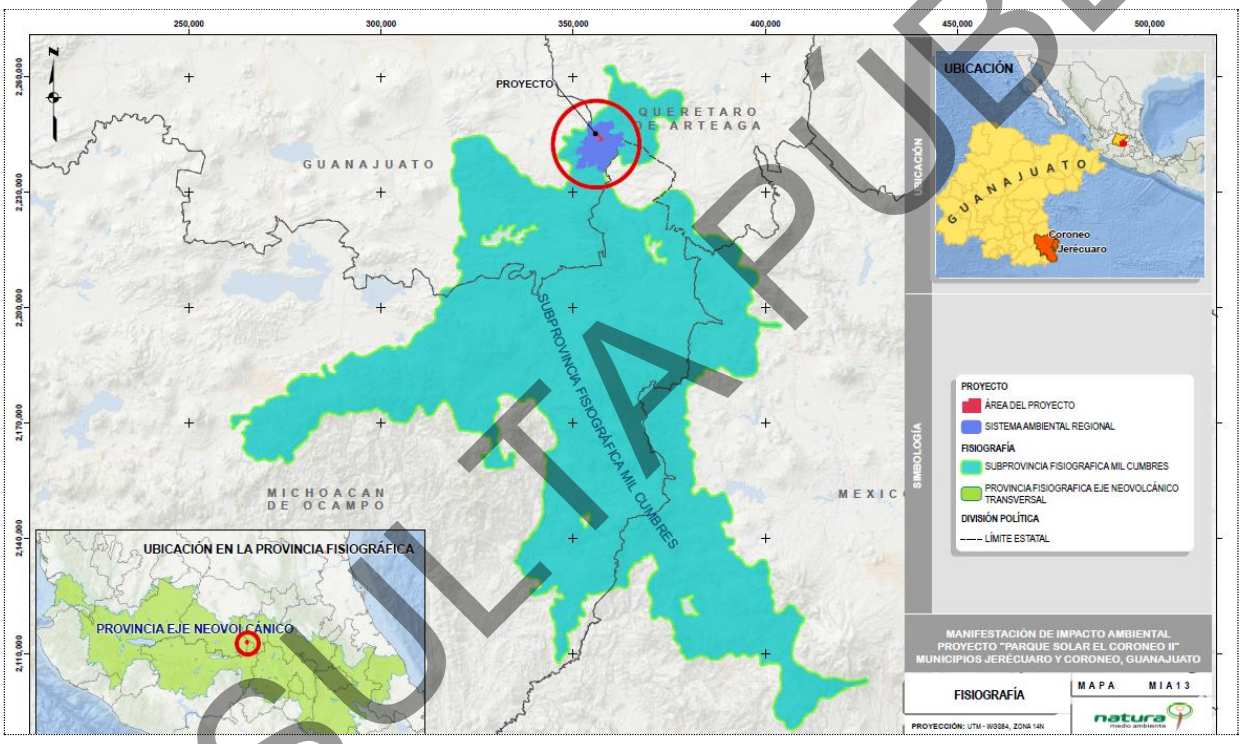


Figura IV-21. Provincia fisiográfica.

IV.2.2.1.1 Objetivo general

El objetivo del presente apartado es identificar y cuantificar la diversidad de especies de flora presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP) delimitadas para el proyecto, así como reconocer aquellas a las que, por sus características biológicas e importancia cultural, económica y ecológica, resultan vulnerables o aquellas que se encuentren catalogadas bajo algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.2 Etapa 1. Descripción de la metodología a emplear en la generación de una línea base

IV.2.2.1.2.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI

La metodología para la caracterización de los tipos de vegetación se basó inicialmente en la cartografía reportada por INEGI (2009), sin embargo, para este estudio y con fines de actualización de acuerdo con lo registrado en los muestreos de campo, se utilizó la clasificación de Rzedowski (2006) donde se describe como Bosque de *Quercus* (Vegetación secundaria*)*; misma que equivale a Bosques templados de coníferas y latifoliadas de Challenger y Soberón (2008); para Miranda y Hernández (1963) se clasifica como Encinar; mientras que INEGI en la serie VI de usos de suelo y vegetación lo clasifica como Bosque de encino (Vegetación secundaria).

Challenger y Soberón (2008)	Rzedowski (1978)	Miranda y Hernández (1963)	INEGI (2005b)
Bosques tropicales perennifolios	Bosque tropical perennifolio	Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia	Selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva mediana perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia
Bosques tropicales caducifolios	Bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso	Selva alta o mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja subperennifolia (en parte), selva baja espinosa perennifolia, selva baja espinosa caducifolia	Selva mediana subcaducifolia, selva mediana caducifolia, selva baja subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja espinosa caducifolia
Bosques mesófilos de montaña	Bosque mesófilo de montaña	Selva mediana o baja perennifolia, bosque caducifolio (en parte)	Bosque mesófilo de montaña
Bosques templados de coníferas y latifoliadas	Bosque de *Quercus*, bosque de coníferas	Bosque de enebros, pinares, encinares, bosque de abetos	Bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, bosque de oyamel, bosque de táscate, bosque de cedro, bosque de ayarín, matorral de coníferas
Matorrales xerófilos	Matorral xerófilo	Matorral espinoso con espinas laterales, cardonales, tetecheras, etc., izotales, nopaleras, matorral espinoso con espinas terminales, matorral inerme parvifolio, magueyales, lechuguillales, guapillales, etc., chaparrales, vegetación de desiertos áridos arenosos	Matorral crasicaule, matorral sarcocaule, matorral espinoso tamaulipeco, matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo, matorral subtropical, chaparral, matorral submontano, matorral rosetófilo costero, matorral sarco-crasicaule de neblina, vegetación halófila, mezquital, vegetación gipsófila, vegetación de desiertos arenosos
Pastizales	Pastizal	Pastizales, zacatonales, vegetación de páramos de altura, sabanas	Pastizal natural, pastizal halófilo, pradera de alta montaña, sabana
Humedales	Vegetación acuática y subacuática	Manglar, popal, tulares, carrizales, etc., bosque caducifolio (en parte)	Manglar, bosque de galería, selva de galería, vegetación de galería, tular, vegetación de petén

Nota: originalmente Miranda y Hernández X. (1963) incluyeron en los bosques el bosque caducifolio, aquí considerado en parte en los bosques mesófilos de montaña y los humedales. No se incluye el palmar natural en los bosques tropicales perennifolios como propone INEGI (2005a).

Rzedowski (2006)

1. Bosque tropical perennifolio.
2. Bosque tropical subcaducifolio.
3. Bosque tropical caducifolio.
4. Bosque espinoso.
5. Pastizal.
6. Matorral xerófilo.
7. Bosque de Quercus.
8. Bosque de coníferas (Bosque de *Pinus*, Bosque de *Abies* , Bosque de *Pseudotsuga* y de *Picea* , Bosque o matorral de *Juniperus*, Bosque de *Cupressus*).
9. Bosque mesófilo de Montaña.
10. Vegetacion acuática y subacuática (Vegetación marina litoral, Manglar, Popal, Tular y carrizal, Vegetación flotante, Vegetación sumergida, Otras comunidades herbáceas anfibias y subacuáticas, Otras comunidades leñosas).
11. Otros tipos de vegetación (Palmar, Bosque de *Byrsonima*, *Curatella y Crescentia* , Bosque de *Alnus*, Vegetación halófila).
12. Comunidades vegetales de la Isla Socorros.

Figura IV-22. Comparativa de las clasificaciones de los tipos de vegetación.

IV.2.2.1.2.2 Listado potencial

El listado potencial funge como apoyo tanto para la caracterización del SAR y AP, como en el trabajo de campo e identificación de flora, por lo cual se hizo la revisión de bases de datos en páginas de internet especializadas y listados de vegetación de áreas cercanas con

CONSULTA PÚBLICA

características similares al área de estudio. De la búsqueda bibliográfica de datos cuantitativos y formales de las comunidades vegetales potenciales presentes en el SAR y en el AP, se encontró como una de las fuentes más confiables, la base de datos obtenidas de Global Biodiversity Information Facility 3 (Free and Open Access to Biodiversity Data) , mismos que se presentan en formato georreferenciado, lo cual nos permitió realizar una selección de los registros que se localizaron en los alrededores del SAR, dicha selección se realizó mediante los siguientes criterios:

1. Se estructuró una consulta en formato Access de los registros para Guanajuato.
2. Posteriormente se filtraron aquellas especies que se registraron sólo dentro de los tipos de vegetación, que se localizaron dentro del SAR del proyecto.
3. Se seleccionaron sólo aquellas especies que estuvieran dentro del SAR.
4. Por último, se cotejaron en EncicloVida los datos para el nombre válido más actual y sus estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De esta forma se presenta un listado florístico potencial con la fuente antes citada, por lo que sus datos constituyen una referencia representativa para el SAR. Cabe mencionar que ninguna de las especies del listado se encuentra presente en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Además, es preciso señalar que, por las dimensiones del listado potencial, éste se presenta como Anexo.

De los datos que contiene el listado potencial podemos presentar los siguientes datos de los taxa representados: la base de datos estructurada para el presente proyecto contiene un total de 77 especies, divididas en 30 familias, de estas últimas, la familia Asteraceae es la que presenta más registros con 16 especies, seguida de Poaceae con 8 y Cyperaceae y Pteridaceae con 6. Cabe mencionar que se encuentran 3 especies de encinos entremezcladas con especies arbustivas y herbáceas.

CONSULTA PÚBLICA

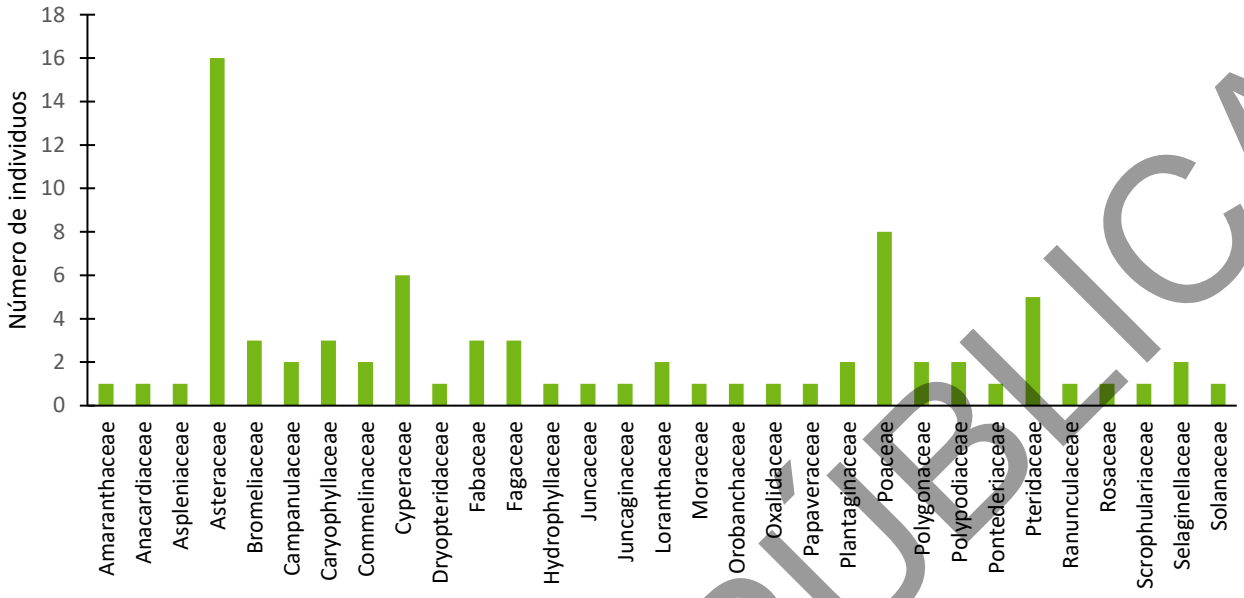


Figura IV-23. Riqueza potencial de especies por familia presentes en el SAR.

IV.2.2.1.3 Etapa 2. Descripción de la metodología empleada en la caracterización de flora

IV.2.2.1.3.1 Diseño de muestreo

El tipo de muestreo se realizó por medio de cuadrantes de 10 m de ancho por 50 m de largo (500 m²), subdividiendo el cuadrante para registrar especies de los diferentes estratos. La vegetación fue dividida en 4 estratos: estrato arbóreo, cactáceas y rosetófilas, estrato arbustivo y estrato herbáceo. De acuerdo con Moreno y López (2009), se considera que la variación en una comunidad queda mejor representada si se usa un número mayor de unidades de muestreo de tamaño más chico que un menor número, pero más grandes.

Es importante mencionar que debido a las actividades agropecuarias de la región, el SAR se encuentra actualmente y en su mayor superficie fragmentado y dividido en parcelas agrícolas o ganaderas por lo cual el acceso a sitios alejados al AP no fue posible por la negativa de los dueños a sus predios, aunado a esto las condiciones sociales y de seguridad fueron un factor importante para limitar la distribución de los muestreos; sin embargo se realizó el registro de especies en varios puntos del SAR de manera adicional a los muestreos.

CONSULTA PÚBLICA

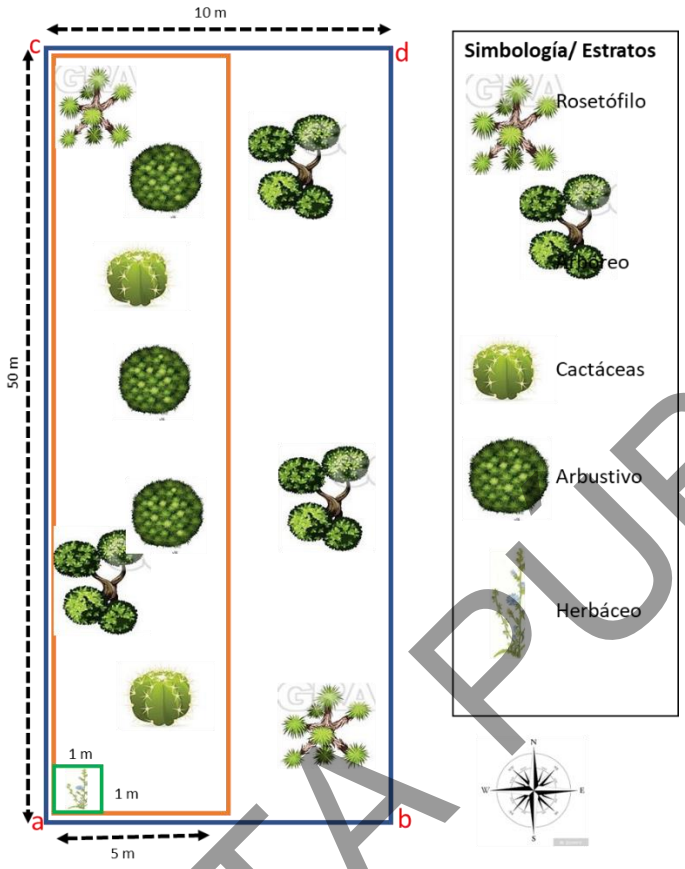


Figura IV-24 Diseño de muestreo en cuadrante de 10 m x 50 m; muestreo del estrato arbóreo y rosetófilo/ cactáceas en 500 m² (azul); muestreo del estrato arbustivo en 250 m² (naranja); para herbáceas en 1m x 1m (verde). En rojo puntos marcados con estacas.

Donde:

- Se registro información dasométrica del estrato arbóreo y rosetófilo-cactáceo en los 500 m².
- Se registro información dasométrica del estrato arbustivo en 250 m² (5 m x 50 m).
- El estrato herbáceo se muestreo en un cuadrante de 1m x 1m.

Es importante señalar que para los muestreos en cuadrantes de 500 m² se tomó en cuenta un punto de inicio (coordenada de punto de muestreo), los vértices se señalizaron con estacas y/o cinta flyer.

CONSULTA PUBLICA

Cada sitio de muestreo se caracterizó obteniendo la siguiente información: coordenadas geográficas, tipo de vegetación, altitud, pendiente, profundidad del suelo, presencia de incendios. De cada organismo censado se recolectó la siguiente información:

- ✓ Nombre científico
- ✓ Nombre común
- ✓ Abundancia
- ✓ Altura
- ✓ Cobertura
- ✓ Diámetro normal (solo para árboles).

Finalmente se identificaron las especies presentes tanto en el SAR como AP que no se registraron en los muestreos y se consideran en el listado de flora general.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-25 Ejemplo de la delimitación de sitios de muestreo: a) y b) materiales utilizados para delimitar cuadrantes; c) y d) ubicación de punto inicial de muestreo y marcación de este; e) y f) orientación al norte del punto inicial y medición de 50 m; g) marcación al oriente (10 m); h) delimitación del sitio de muestreo de herbáceas.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-26 Ejemplo de la toma de datos dasométricos: a) caracterización del sitio de muestreo; b) y c) toma de datos; d), e) y f) registro fotográfico para identificación y revisión de ejemplares botánicos.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información en los muestreos de campo se enlistan a continuación:

Tabla IV-12. Tabla de material y equipo de campo utilizado

Material	Actividad
GPS garmin	Toma de coordenadas ubicación de sitios
Brújula	Para orientación en campo

CONSULTA PÚBLICA

Material	Actividad
Flexómetro	Medición de diámetros de cobertura y altura de herbáceas
Longimetro	Trazado y medición de sitios de muestreo
Formatos de campo	Captura de información
Cámara fotográfica	Toma de evidencia fotografías para caracterización de identificación de flora
Estacas	Delimitación de cuadrante.
Cinta flyer	Visibilidad de cuadrante.

IV.2.2.1.3.2 Diseño y selección de sitios de muestreo

El diseño y selección de sitios de muestreo se realizó a través del muestreo estratificado aleatorio de Mostacedo y Fredericksen (2000). Se consideró la caracterización sobre los remanentes de vegetación del tipo vegetación secundaria de bosque de *Quercus*.

CONSULTA PÚBLICA

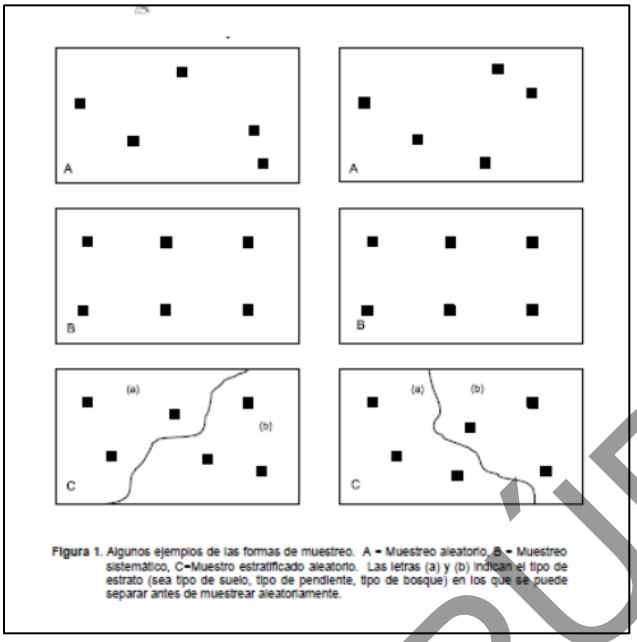


Figura 1. Algunos ejemplos de las formas de muestreo. A = Muestreo aleatorio, B = Muestreo sistemático, C=Muestro estratificado aleatorio. Las letras (a) y (b) indican el tipo de estrato (sea tipo de suelo, tipo de pendiente, tipo de bosque) en los que se puede separar antes de muestrear aleatoriamente.

Figura IV-27 El diseño de muestreo fue estratificado aleatorio (letra C) de acuerdo con Mostacedo y Fredericksen (2000).

Los puntos de inicio de muestreo se propusieron a partir de imágenes satelitales de Google Earth y con el método estratificado aleatorio; tanto en el AP como en el SAR se realizaron 9 puntos de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

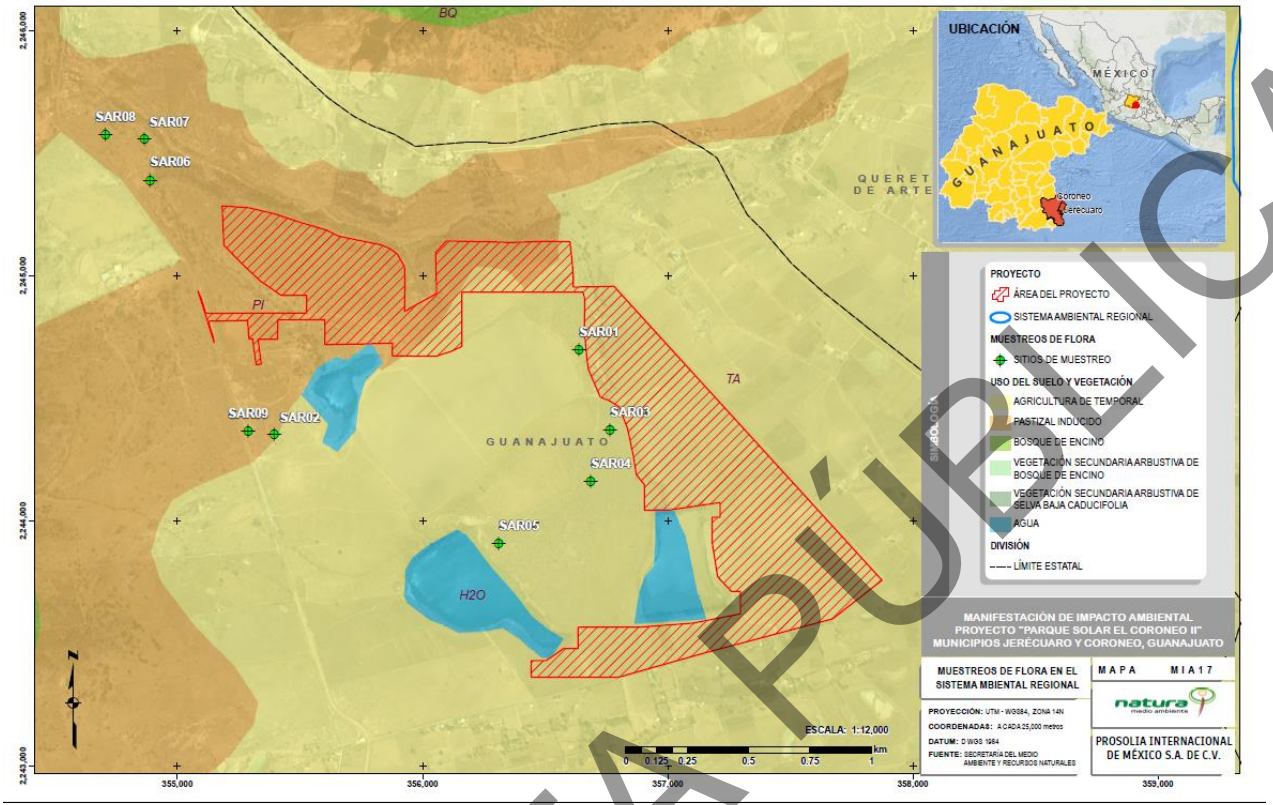


Figura IV-28 Mapa de ubicación de sitios de muestreo para el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

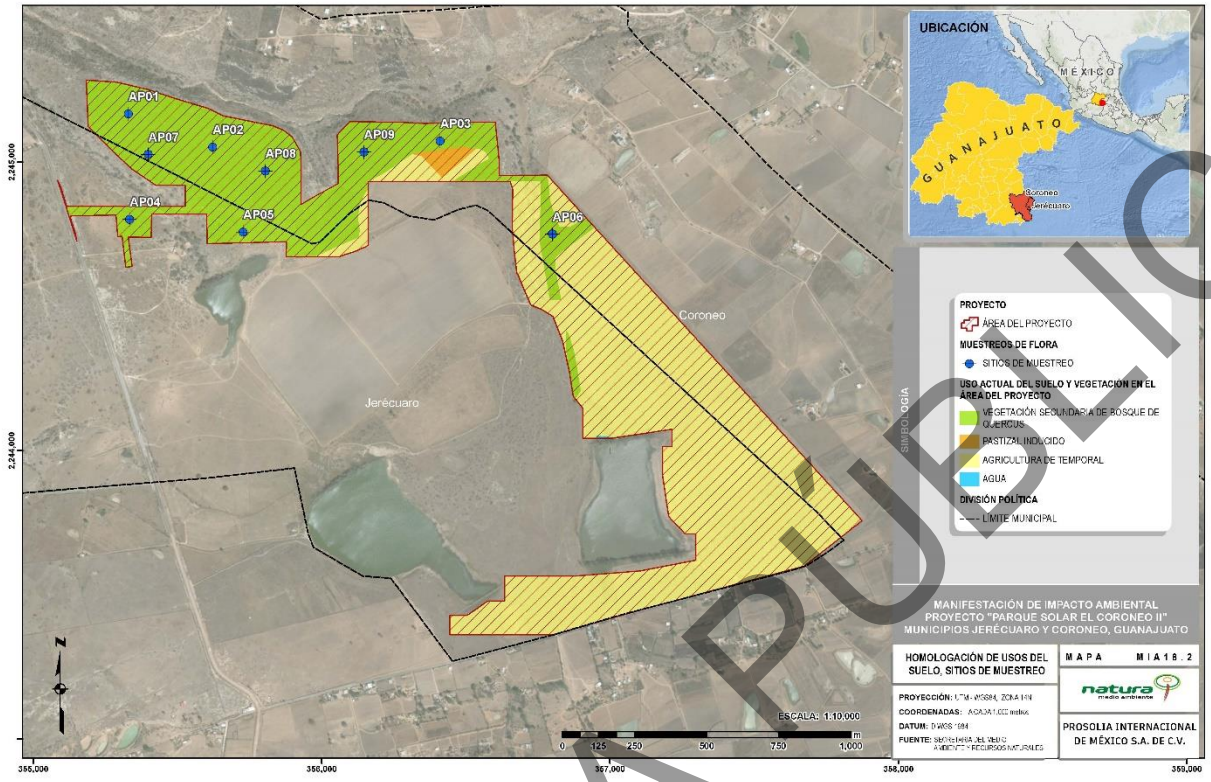


Figura IV-29 Mapa de ubicación de sitios de muestreo para el AP.

Tabla IV-13 Coordenadas de los sitios de muestreo del SAR y del AP.

SITIO	X	Y
AP01	355330.00001	2245167.99996
AP02	355621.99997	2245052.99998
AP03	356411.00002	2245074.00004
AP04	355334.00002	2244802.00000
AP05	355728.00002	2244757.99997
AP06	356800.99997	2244751.00004
AP07	355398.00002	2245027.00003
AP08	355805.00003	2244969.99995
AP09	356147.00004	2245035.99996
SAR01	356638.00000	2244698.00002
SAR02	355396.00003	2244354.00002
SAR03	356764.99996	2244372.99998
SAR04	356686.00000	2244162.99998
SAR05	356311.00000	2243909.99997

CONSULTA PÚBLICA

SITIO	X	Y
SAR06	354889.00000	2245390.99998
SAR07	354865.00004	2245559.00004
SAR08	354707.00002	2245576.00003
SAR09	355289.00004	2244365.00000

IV.2.2.1.3.3 Metodologías de evaluación de biodiversidad

Una vez obtenida la información recabada en campo (dasométrica y fotográfica) se procedió a realizar el análisis en gabinete:

- Interpretación sobre el material cartográfico de apoyo, correspondiente al área de estudio en general, y complementado mediante fotografías de campo.
- Identificación de especies (por medio de guías botánicas y claves taxonómicas, bibliografía y páginas web especializadas.
- Obtención de riqueza florística.
- Análisis por medio de índices de biodiversidad (bioestadística) con la información obtenida en campo (abundancia, especies encontradas e información dasométrica).

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para la obtención de los índices ocupados para describir las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área del proyecto (AP) del presente estudio. Cabe mencionar que el cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales fueron definidos por la forma de vida de los ejemplares, quedando divididos como estrato arbóreo y rosetófilas/cactáceas, estrato arbustivo y herbáceo. Además, cabe mencionar que en el análisis de biodiversidad se consideró un solo tipo de vegetación (vegetación secundaria de matorral xerófilo).

IV.2.2.1.3.3.1 Métodos no paramétricos para determinar la cantidad de muestreos.

Para determinar cuán eficaz fue el muestreo realizado por medio de métodos no paramétricos, además de poder estimar la biodiversidad beta, se utilizó el estimador de Chao 1, para conocer qué porcentaje de las especies esperadas hemos colectado en el muestreo y así definir si la información generada puede ser utilizada para realizar análisis de similitud o

CONSULTA PÚBLICA

complementariedad. De acuerdo con Villarreal *et al* (Villarreal, 2004), si las curvas nos indican que obtuvimos más del 85% de las especies esperadas en un sitio de muestreo, es posible realizar este tipo de análisis.

Además del estimador utilizado para determinar las curvas de acumulación Chao 1, se hizo uso de los intervalos de confianza S y, los supuestos simples y dobles. Si los valores del conjunto de estimadores se comportan de forma muy similar y presentan valores cercanos a los observados, con seguridad se ha obtenido un muestreo representativo, cuando estas curvas son asintóticas o tienden a descender, indican que se ha logrado un buen muestreo (Villarreal, 2004).

CHAO 1 es un estimador que se utiliza cuando se obtiene la abundancia y, entre los estimadores utilizados obteniendo esta, Chao 1 es el más riguroso (Villarreal, 2004).

IV.2.2.1.3.3.2 Riqueza

La riqueza específica, representada por S, es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

Para determinar la riqueza y abundancia se tomaron en cuenta 9 muestreos en el AP y 9 en el SAR, en ambos casos los muestreos se realizaron en vegetación secundaria de bosque de *Quercus*; además se identificaron especies que no se registraron en los muestreos, siempre y cuando estuvieran dentro del AP y SAR, con la finalidad de obtener el mayor número de especies posibles.

IV.2.2.1.3.3.3 Índices de biodiversidad

Para el análisis de biodiversidad de la información obtenida en campo se utilizó el índice de Shannon- Wiener, el de Pielou, Margalef y el índice de valor de importancia (IVI).

IV.2.2.1.3.3.4 Índice de Shannon-Wiener.

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las

CONSULTA PÚBLICA

especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

El índice de Shannon-Wiener se puede calcular ya sea con el logaritmo natural (Ln) o con el logaritmo con base 10 (Lg10), pero, al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado.

$$H = -\sum_{i=1}^{n} pi \cdot (ln\, pi)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

pi= Abundancia relativa de cada especie

Los rangos para este índice en cuanto a diversidad son:

0–1.5: Baja diversidad

1.6–3: Media diversidad

3.1–5: Alta diversidad

Para determinar la biodiversidad por sitios de muestreo se utilizó el programa Biodiversity Pro de la Scottish Association for Marine Science and the Natural History Museum London, con la finalidad de determinar y analizar la biodiversidad del SAR y AP de manera integral a través del índice de Shannon, lo que nos indica de manera más precisa el estado de conservación y sucesión, así como también permite entender de manera gráfica los procesos y elementos que intervienen o afectan a los ecosistemas en las áreas de estudio.

IV.2.2.1.3.3.5 Índice de Pielou

Este índice se calcula de forma complementaria al índice de Shannon. Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

CONSULTA PÚBLICA

$$e = \frac{H}{ln\, S}$$

Donde:

e= Índice de equidad.

H= Corresponde a los valores de diversidad obtenidos.

S= Número de especies recolectadas.

IV.2.2.1.3.3.6 Índice de Margalef

El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra.

Donde Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

El índice se calcula de la siguiente manera:

I=(s-1) /Ln N

Donde:

I= Índice de Margalef.

S= Número de especies presentes (riqueza).

N= Número total de individuos encontrados (abundancia total).

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.3.3.7 Índice de valor de importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El IVI es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el IVI, es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.

$$IVIE = \frac{FR + DER + COR}{3}$$

Donde:

IVI= Índice de valor de importancia ecológica, los valores del índice de valor de importancia están entre 1-300, pero se divide entre 3 para obtener el índice de valor de importancia ecológica (IVI).

FR= Frecuencia relativa, se obtienen a partir del número de sitios en los que aparece una especie, entre el total de sitios muestreados, dividido entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

DER= Densidad relativa, se obtienen a partir de la abundancia de cada especie, entre el área de terreno muestreado, dividido entre total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

COR=Cobertura relativa, se obtienen a partir de la cobertura absoluta de cada especie, entre la cobertura total de todas las especies, multiplicado por 100.

Lo anterior aplica tanto para el estrato arbóreo como el arbustivo, pero en el caso de las herbáceas, en lugar de cobertura relativa, se utilizó dominancia relativa, la cual es el área basal de cada especie dividida entre el área de terreno muestreado, dividida entre el total del mismo

CONSULTA PÚBLICA

cálculo de todas las especies, multiplicado por 100. Los índices de Shannon, Margalef, Pielou y el IVI fueron obtenidos por medio de la inserción de fórmulas en Excel.

IV.2.2.1.4 Etapa 3. Presentación y análisis de resultados

IV.2.2.1.4.1 Curvas de acumulación

Para el SAR se obtuvo un 94% de las especies esperadas de acuerdo con el estimador Chao 1; de igual manera los intervalos y, los supuestos simples y dobles muestran que la cantidad de muestreos son suficientes y están dentro del rango de confianza para realizar los análisis de biodiversidad.

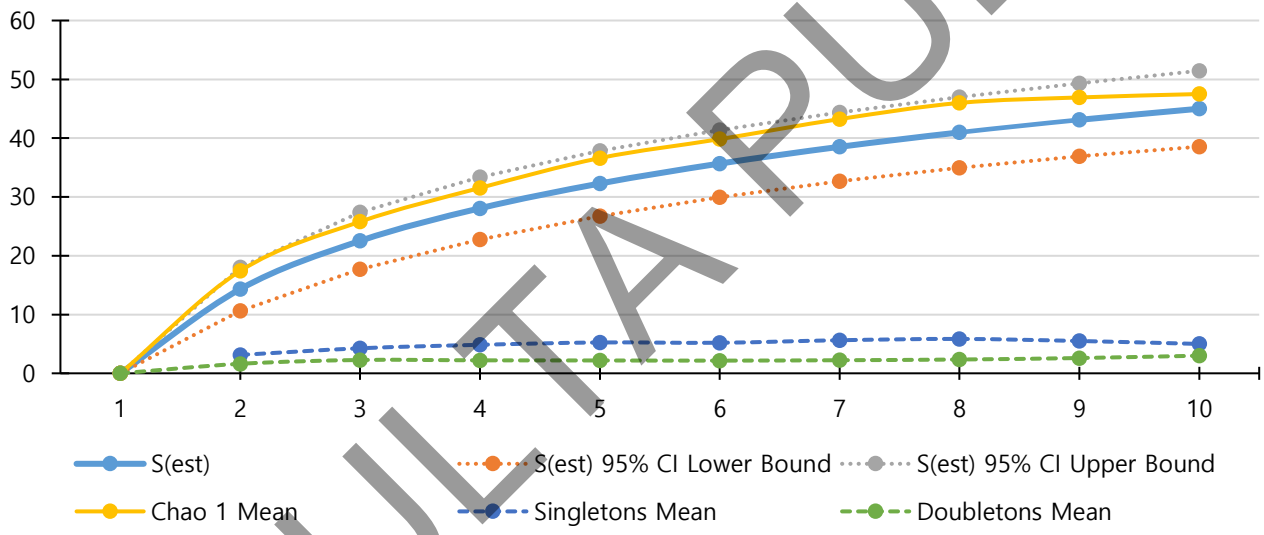


Figura IV-30. Curva de acumulación de especies para el SAR.

Para el AP se obtuvo un 98% de las especies esperadas, como se muestra a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

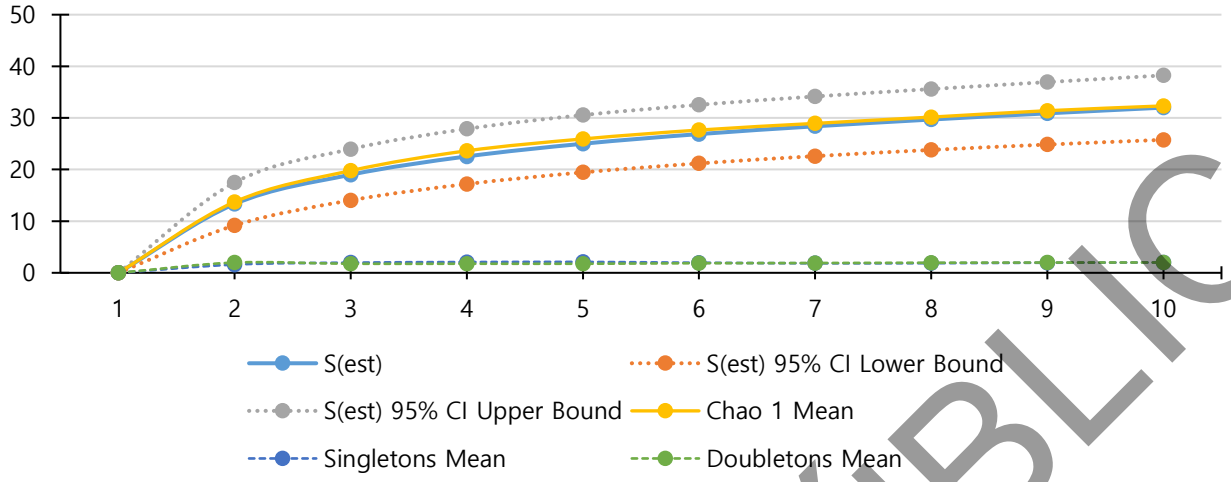


Figura IV-31. Curva de Acumulación de especies para el AP.

IV.2.2.1.4.2 Caracterización de los tipos de vegetación

De acuerdo con INEGI (2019), el uso de suelo y vegetación en el SAR y AP corresponde a un tipo de vegetación y un uso de suelo, los cuales son: Pastizal Inducido y Agricultura de temporal anual. Sin embargo, en el campo se observaron 2 tipos de vegetación y un uso de suelo, es decir, Vegetación secundaria de Bosque de encino, Pastizal inducido y el uso de suelo Agricultura de temporal Anual (Figura IV-32, Figura IV-33).

CONSULTA PÚBLICA

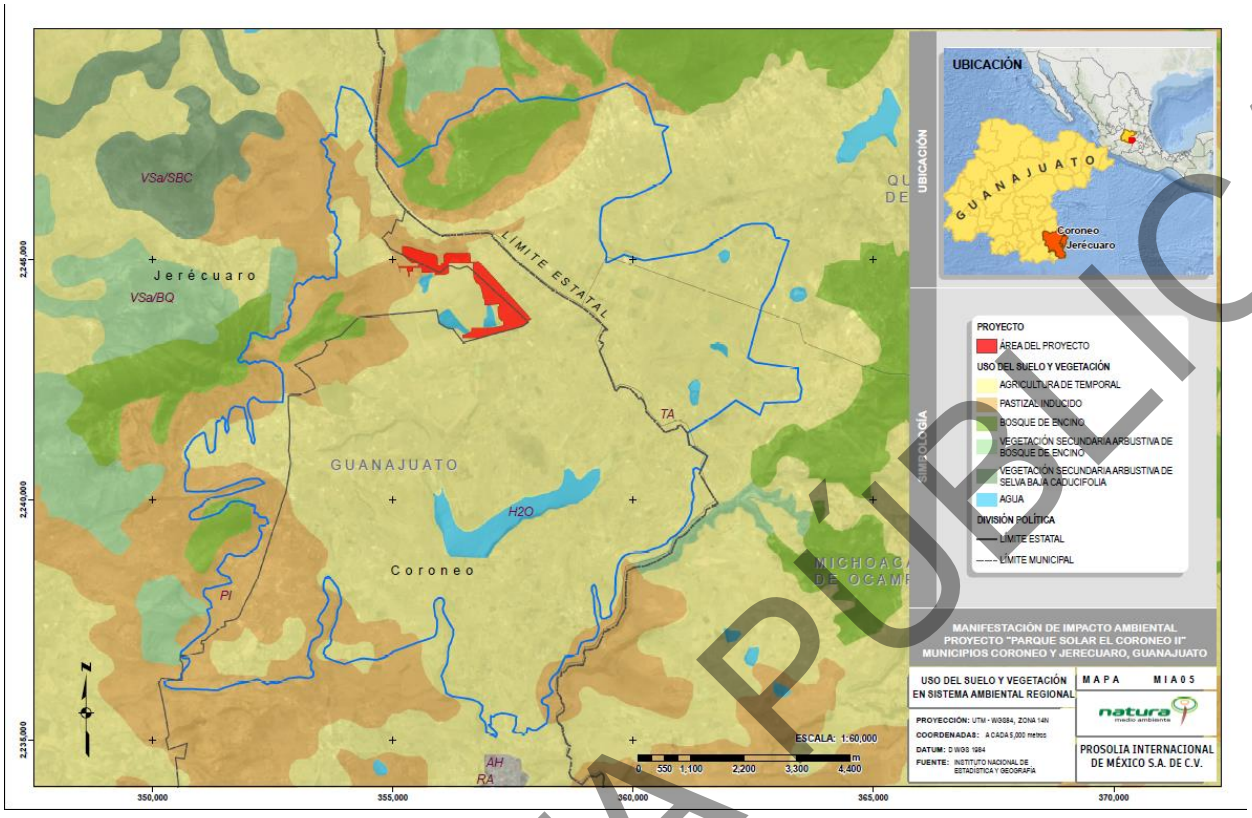


Figura IV-32 Uso de suelo y vegetación del SAR.

Tabla IV-14 Superficies del uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, de acuerdo con lo observado en campo.

Uso de suelo y Vegetación	Superficie (ha)	% Respecto a la superficie del SAR
Agua	7428.8952	72.43
Bosque de *Quercus*	1994.7255	19.44
Agricultura de temporal anual	511.7542	4.98
Pastizal inducido	248.2698	2.42
Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus*	72.6063	0.70
TOTAL	10256.251	100

CONSULTA PÚBLICA

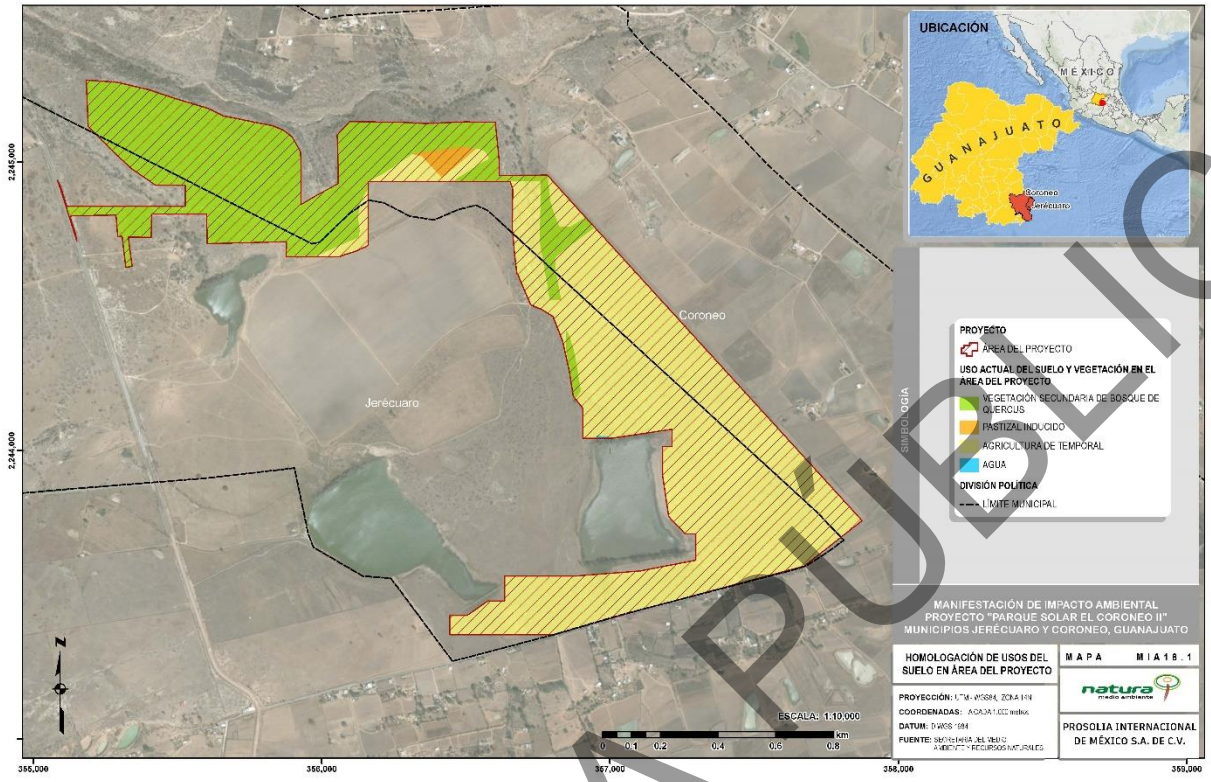


Figura IV-33 Uso de suelo y vegetación del AP.

Tabla IV-15. Superficies del uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto, de acuerdo con lo observado en campo.

TIPO DE VEGETACIÓN	AREA (ha)	PORCENTAJE DE SUPERFICIE (%)
Agricultura de temporal anual	76.7513	62.83
Vegetación secundaria de Bosque de *Quercus*	44.3185	36.28
Pastizal Inducido	1.0563	0.86
Agua	0.0397	0.03
TOTAL	122.1659	100

Es importante mencionar que de acuerdo con los muestreos de campo se observó que actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran en el AP y SAR son vegetación secundaria de bosque de *Quercus* y pastizal inducido formando mosaicos entremezclados, además de agricultura de temporal.

CONSULTA PÚBLICA

Vegetación secundaria de bosque de Quercus (VSBQ)

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales.

Los encinares arbóreos de México prosperan típicamente en condiciones de clima Cw de la clasificación de Koeppen (1948), pero también se extienden hacia Cf, Cs, Cx', Af, Am, Aw y BS. La precipitación media anual varía de 350 mm a más de 2 000 mm en algunos lugares de la Planicie Costera del Golfo de México, pero la distribución de la gran mayoría de los encinares se halla entre las isoyetas de 600 y 1,200 mm. Las temperaturas medias anuales tienen una amplitud global de 10 a 26° C y más frecuentemente de 12 a 20° C. El número de meses secos oscila entre 0 y 9 e igualmente amplios son los límites de la humedad relativa, de la oscilación de la temperatura, etc. En ciertas partes de la Sierra Madre Occidental y también de la Oriental las heladas llegan a ser muy severas y en algunos años se presentan nevadas. Las temperaturas por debajo de 0° C son comunes en el periodo más frío del año en casi toda el área cubierta por el encinar en México, pero no se presentan en la Planicie Costera de Veracruz y Tabasco, ni tampoco en la región cercana al litoral de Jalisco y Nayarit, hasta donde descienden algunos bosques de Quercus.

Para el SAR y AP este tipo de vegetación se observa altamente perturbado, fragmentado y en estado de sucesión secundaria únicamente. Es importante menciona que se observa formando mosaicos en diferentes estados de conservación con el pastizal inducido en casi todo el SAR.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-34. Vegetación secundaria de bosque de *Quercus* (VSBQ) altamente fragmentado y perturbado por las actividades antrópicas.

Pastizal inducido

Este tipo de vegetación se conforma de especies de la familia Poaceae, siendo elementos pioneros en la sucesión secundaria o terciaria, producto de la eliminación de la vegetación original (primaria) de un área. Tales pastizales con frecuencia corresponden a una fase de la

CONSULTA PÚBLICA

sucesión natural de comunidades vegetales cuya marcha es detenida; otras veces la dominancia de gramíneas se produce en forma artificial mediante el pisoteo de los animales y el fuego, y ésta se conserva a la larga con la acción continua de los mismos factores de disturbio; en general las actividades humanas tienden a expandir el área del zacatal a costa de otros tipos de vegetación

De acuerdo con Rzedowski (2006), los pastizales son particularmente adecuados para la alimentación del ganado bovino y equino y de hecho la mayor parte de la superficie correspondiente a este tipo de vegetación se dedica a tal propósito. En zonas de clima húmedo y semihúmedo la vegetación clímax por lo general no corresponde al zacatal, pero el hombre ha buscado la manera de engendrarlo ahí en muchas partes y de mantenerlo indefinidamente con el fin de lograr su aprovechamiento para la ganadería.

Una especie vegetal no puede crecer en cualquier sitio aun cuando su distribución sea cosmopolita, ya que tienen una determinada plasticidad fenotípica y fisiológica que les permite desarrollarse y crecer sólo en espacios físicos que presenten un conjunto de condiciones particulares. La familia Poaceae alberga especies que presentan este tipo de plasticidad, lo que permite que sea inducido o cultivado con fines de aprovechamiento agropecuario(forraje) en sitios con las condiciones aptas; sin embargo estas especies tienden a invadir y desplazar a la vegetación original (nativa) convirtiéndose en especies malezoides e invasoras, en el caso del proyecto se encontraron especies de pastos o zacates que si bien la mayoría son nativas y tienen distribución en el Continente Americano.

En el SA y AI es de carácter inducido para su aprovechamiento por la ganadería, este tipo de vegetación es el principal causante de la perdida de ecosistemas y hábitat.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-35. Pastizal inducido dentro del SAR y AP.

Problemática ambiental dentro del SAR y AP

La causa del deterioro de los ecosistemas presentes dentro del SAR y AP se deben principalmente al desarrollo de las actividades socioeconómicas de las que depende la región, principalmente las actividades agropecuarias (agricultura de maíz y pastoreo), mismas que han perturbado y degradado al bosque de *Quercus*, además de que han permitido que esta vegetación sea reemplazada y ocupada por el pastizal inducido; por otro lado dentro del SAR

CONSULTA PÚBLICA

y cercano al AP se observan carreteras, caminos de acceso y líneas de transmisión que son la principal causa de la fragmentación de los ecosistemas originales.



FiguraIV-36. Galería fotográfica de las principales causas de la problemática ambiental dentro y cerca del SAR y AP.

IV.2.2.1.4.3 Riqueza florística

Para el SAR se registró un total de 52 especies de flora, pertenecientes a 46 géneros y 17 familias botánicas, de las cuales ninguna presenta estatus de protección en la NOM-059 SEMARNAT-2010; el estatus de origen es de 38 nativas, 10 endémicas y 4 exóticas.

CONSULTA PÚBLICA

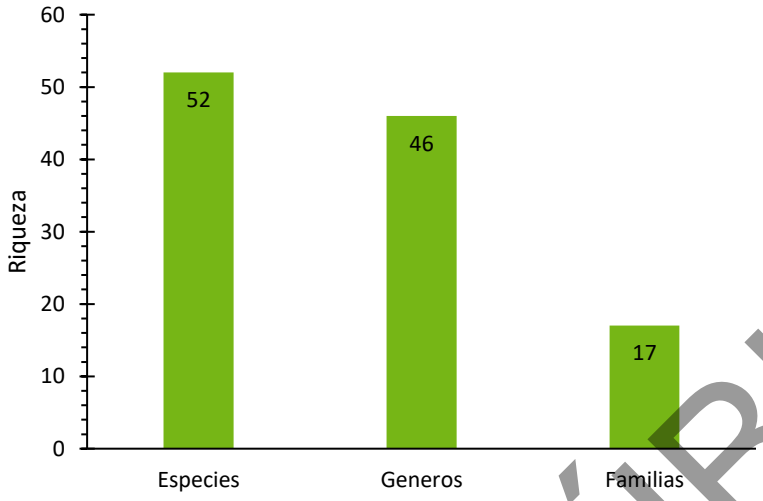
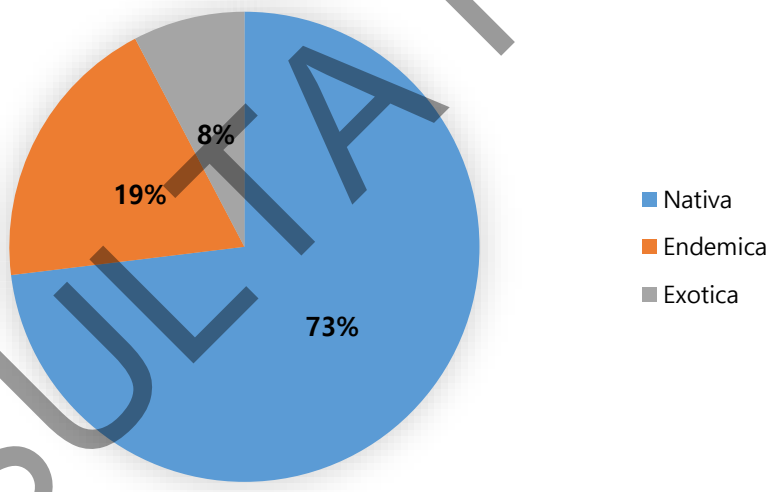


Figura IV-37. Gráfica de la riqueza florística en el SAR y AP.



CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-38. Gráfica del estatus de origen de las especies registradas en el SAR.

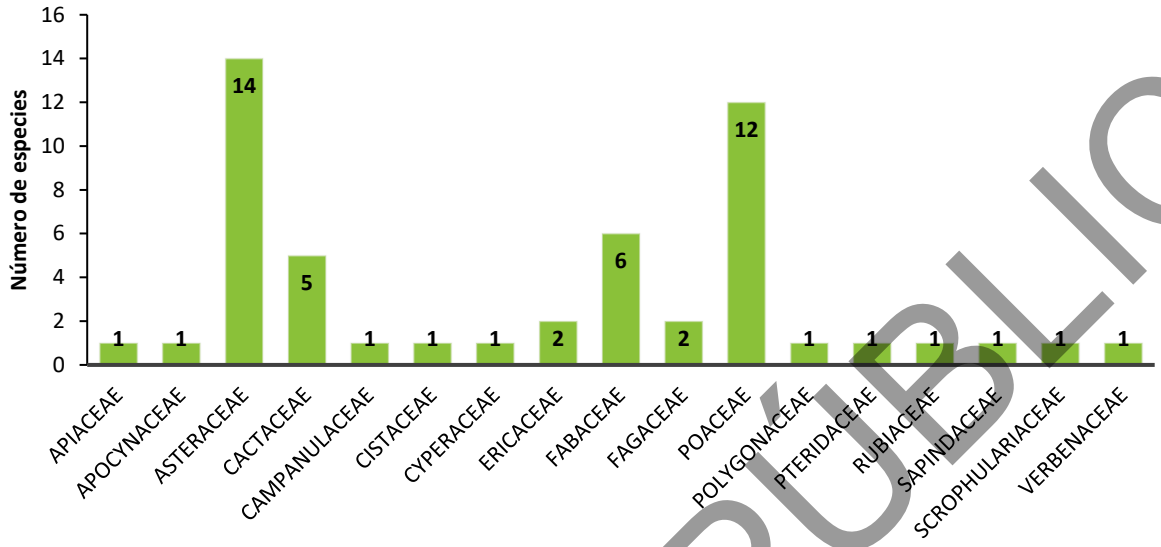


Figura IV-39. Gráfica de las familias botánicas mejor representadas de acuerdo con el número de especies registradas a nivel SAR.

La familia mejor representada es la Asteraceae con 14 especies, seguida de la Poaceae con 12 y Fabaceae con 6.

Tabla IV-16 Listado de flora nivel SAR.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de origen	NOM-059-SEMARNAT-2010
Apiaceae	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	Nativa	Sin estatus
Apocynaceae	*Asclepias linaria*	Romero de monte	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	Hierba del golpe	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Bidens odorata*	Aceitilla	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*	Estrellita	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Conyza schiedeana*	Conysa	Nativa	Sin estatus

CONSULTA PÚBLICA

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de origen	NOM-059-SEMARNAT-2010
Asteraceae	*Dyssodia tagetiflora*	Yerba del taray	Endémica	Sin estatus
Asteraceae	*Gnaphalium salicifolium*	Alcanfor corriente	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Piqueria trinervia*	Altarreina	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Senecio inaequidens*	Manzanilla de llano	Exótica	Sin estatus
Asteraceae	*Stevia serrata*	Burrillo	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Tagetes lunulata*	Cinco llagas	Endémica	Sin estatus
Asteraceae	*Senecio salignus*	Azomiate	Nativa	Sin estatus
Asteraceae	*Cosmos bipinnatus*	Girasol morado	Nativa	Sin estatus
Cactaceae	*Coryphantha cornifera*	Biznaga partida de cuernos	Endémica	Sin estatus
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Nopal cardón	Endémica	Sin estatus
Cactaceae	*Opuntia jaliscana*	Nopal de Jalisco	Endémica	Sin estatus
Cactaceae	*Opuntia robusta*	Nopal camueso	Endémica	Sin estatus
Cactaceae	*Stenocactus phyllacanthus*	Biznaga Ondulada de Espinas Planas	Endémica	Sin estatus
Campanulaceae	*Lobelia fenestralis*	Cola de zorra	Nativa	Sin estatus
Cistaceae	*Helianthemum glomeratum*	Cenicillo Amarillo	Nativa	Sin estatus
Cyperaceae	*Kyllinga pumila*	Cyperus	Nativa	Sin estatus
Ericaceae	*Arctostaphylos pungens*	Pingüica	Nativa	Sin estatus
Ericaceae	*Forestiera phillyreoides*	Acebuche	Nativa	Sin estatus

CONSULTA PÚBLICA

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de origen	NOM-059-SEMARNAT-2010
Fabaceae	*Dalea melantha*	Engorda cabra	Endémica	Sin estatus
Fabaceae	*Desmodium neomexicanum*	Desmodium	Nativa	Sin estatus
Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	Nativa	Sin estatus
Fabaceae	*Painteria elachistophylla*	Ebanillo	Endémica	Sin estatus
Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	Palo dulce	Nativa	Sin estatus
Fabaceae	*Trifolium amabile*	Carretilla	Nativa	Sin estatus
Fagaceae	*Quercus castanea*	Encino rojo	Nativa	Sin estatus
Fagaceae	*Quercus rugosa*	Encino hojarasco	Endémica	Sin estatus
Poaceae	*Aristida laxa*	Tres barbas	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Aristida adscensionis*	Aristida	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Bouteloua gracilis*	Navajita	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Briza subaristata*	Briza	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Gallitos	Exótica	Sin estatus
Poaceae	*Enneapogon desvauxii*	Pasto	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Eragrostis intermedia*	Zacate llanero	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Panicum lepidulum*	Panicum	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Paspalum notatum*	Pasto estrella	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Setaria parviflora*	Zacate sedoso	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Zea mays*	Maíz	Nativa	Sin estatus
Poaceae	*Avena fatua*	Avena cimarrona	Exótica	Sin estatus

CONSULTA PÚBLICA

Familia	Especie	Nombre común	Estatus de origen	NOM-059-SEMARNAT-2010
Polygonaceae	*Rumex crispus*	Lengua de vaca	Exótica	Sin estatus
Pteridaceae	*Pellaea cordifolia*	Ítamo real	Nativa	Sin estatus
Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Trompetilla	Nativa	Sin estatus
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Venado	Nativa	Sin estatus
Scrophulariaceae	*Buddleja cordata*	Tepozan	Nativa	Sin estatus
Verbenaceae	*Verbena menthifolia*	Bercul	Nativa	Sin estatus

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-40 Galería de especies: a) *Stenocactus phyllacanthus*; b) *Opuntia streptacantha*; c) *Coryphantha cornifera;* d) *Dodonaea viscosa*; e) *Arctostaphylos pungens*; f) *Quercus castanea*.

IV.2.2.1.4.4 Análisis de la biodiversidad

IV.2.2.1.4.4.1 Índices de biodiversidad SAR

IV.2.2.1.4.4.1.1 Por sitio de muestreo

De acuerdo con el análisis realizado por medio del programa Biodiversity Pro 2 por sitio de muestreo para el SAR, se puede observar que de manera general el SAR tienen una baja biodiversidad y se observa altamente perturbado y degradado, donde los sitios 8 y 2 son los

CONSULTA PÚBLICA

más biodiversos con 1.08 y 1.02, respectivamente; siendo los sitios que mayor cantidad de especies presentan y donde la equidad (Shannon J´) está mejor representada.

Tabla IV-17 Índice de Shannon por sitio de muestreo para el SAR.

SAR									
Index	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8	Sitio 9
Shannon H' Log Base 10.	0.411	1.044	0.698	0.387	0.366	0.763	0.791	1.089	0.64
Shannon J'	0.358	0.867	0.609	0.347	0.366	0.633	0.643	0.885	0.593

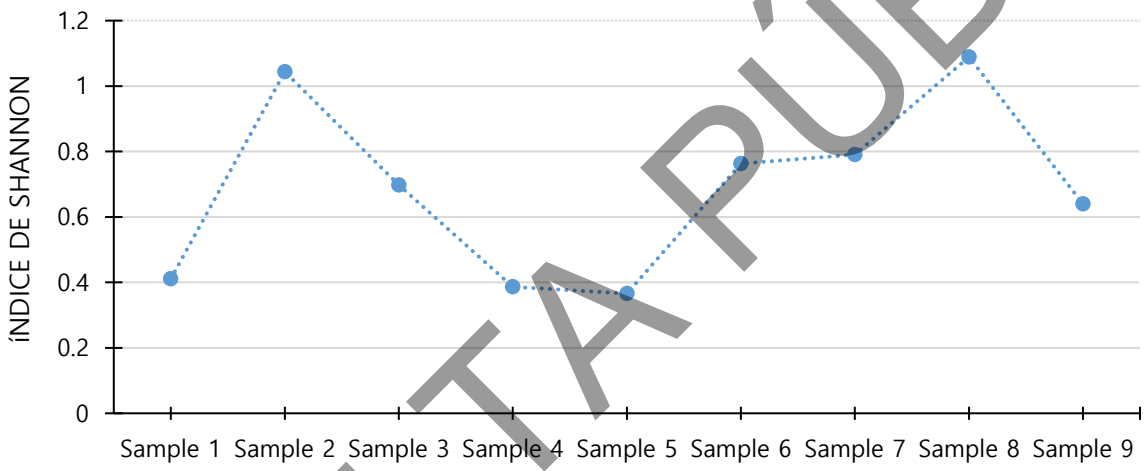


Figura IV-41. Gráfica de la biodiversidad por sitio de muestreo para el SAR.

IV.2.2.1.4.4.1.2 Por estrato

a) Herbáceo

Para el estrato herbáceo se obtuvo una biodiversidad media con valores de 2.4 y 3.8 para el índice de Shannon y Margalef respectivamente. Mientras que la equidad va de media a alta en este estrato de acuerdo con el Índice de Pielou (0.7), al existir una especie dominante de manera importante respecto al número de individuos por especie presentes (*Enneapogon desvauxii* de la familia Poaceae, con 214 individuos).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-18 Índices de biodiversidad del estrato herbáceo del SAR.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Aristida laxa	5	5556	0.0072	0.0354
Aristida adscensionis	54	60000	0.0775	0.1982
Bidens odorata	5	5556	0.0072	0.0354
Bouteloua gracilis	21	23333	0.0301	0.1055
Briza subaristata	5	5556	0.0072	0.0354
Conyza schiedeana	36	40000	0.0516	0.1531
Cynodon dactylon	3	3333	0.0043	0.0234
Desmodium neomexicanum	11	12222	0.0158	0.0655
Dyssodia tagetiflora	15	16667	0.0215	0.0826
Enneapogon desvauxii	214	237778	0.3070	0.3625
Eragrostis intermedia	5	5556	0.0072	0.0354
Eryngium heterophyllum	9	10000	0.0129	0.0562
Gnaphalium salicifolium	1	1111	0.0014	0.0094
Helianthemum glomeratum	9	10000	0.0129	0.0562
Heterosperma pinnatum	52	57778	0.0746	0.1936
Kyllinga pumila	10	11111	0.0143	0.0609
Lobelia fenestralis	4	4444	0.0057	0.0296
Panicum lepidulum	27	30000	0.0387	0.1259

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Paspalum notatum	48	53333	0.0689	0.1843
Pellaea cordifolia	4	4444	0.0057	0.0296
Piqueria trinervia	2	2222	0.0029	0.0168
Rumex crispus	1	1111	0.0014	0.0094
Senecio inaequidens	3	3333	0.0043	0.0234
Setaria parviflora	62	68889	0.0890	0.2152
Stevia serrata	8	8889	0.0115	0.0513
Tagetes lunulata	83	92222	0.1191	0.2534
TOTAL	**697**	**774444**	**1**	**2.4477**
			Índice de Shannon	**2.4477**
			***H* Max**	**3.2581**
			Índice de Margalef	**3.8187**
			Índice de Pielou	**0.7513**

El índice de valor de importancia (IVI) para el estrato herbáceo muestra que la especie más importante es *Enneapogon desvauxii* con el 18.5%, seguida de *Bidens odorata* con el 12.1 %.

Tabla IV-19. IVI del estrato herbáceo para el SAR.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
1	*Aristida laxa*	5	0.0072	1.4085	0.8726	0.1518	0.8109

CONSULTA PÚBLICA

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
2	*Aristida adscensionis*	54	0.0775	8.4507	2.6178	9.8361	6.9682
3	*Bidens odorata*	5	0.0072	1.4085	34.9040	0.1518	12.1548
4	*Bouteloua gracilis*	21	0.0301	4.2254	1.0471	1.9126	2.3950
5	*Briza subaristata*	5	0.0072	1.4085	28.2723	0.1518	9.9442
6	*Conyza schiedeana*	36	0.0516	5.6338	0.5236	4.3716	3.5096
7	*Cynodon dactylon*	3	0.0043	1.4085	0.8726	0.0911	0.7907
8	*Desmodium neomexicanum*	11	0.0158	1.4085	0.4363	0.3339	0.7262
9	*Dyssodia tagetiflora*	15	0.0215	5.6338	0.0873	1.8215	2.5142
10	*Enneapogon desvauxii*	214	0.3070	9.8592	0.1745	45.4766	18.5034
11	*Eragrostis intermedia*	5	0.0072	1.4085	0.1745	0.1518	0.5783
12	*Eryngium heterophyllum*	9	0.0129	8.4507	9.5986	1.6393	6.5629
13	*Gnaphalium salicifolium*	1	0.0014	1.4085	0.4363	0.0304	0.6250
14	*Helianthemum glomeratum*	9	0.0129	2.8169	0.3490	0.5464	1.2375
15	*Heterosperma pinnatum*	52	0.0746	7.0423	0.1745	7.8931	5.0366
16	*Kyllinga pumila*	10	0.0143	4.2254	1.0471	0.9107	2.0611
17	*Lobelia fenestralis*	4	0.0057	1.4085	0.0873	0.1214	0.5390
18	*Panicum lepidulum*	27	0.0387	2.8169	3.1414	1.6393	2.5325
19	*Paspalum notatum*	48	0.0689	4.2254	0.4363	4.3716	3.0111
20	*Pellaea cordifolia*	4	0.0057	1.4085	3.5777	0.1214	1.7025
21	*Piqueria trinervia*	2	0.0029	2.8169	0.1745	0.1214	1.0376

CONSULTA PÚBLICA

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
22	*Rumex crispus*	1	0.0014	1.4085	0.0873	0.0304	0.5087
23	*Senecio inaequidens*	3	0.0043	2.8169	0.4363	0.1821	1.1451
24	*Setaria parviflora*	62	0.0890	7.0423	3.5777	9.4111	6.6770
25	*Stevia serrata*	8	0.0115	5.6338	2.2688	0.9715	2.9580
26	*Tagetes lunulata*	83	0.1191	4.2254	4.6248	7.5592	5.4698
	TOTAL	697	1	100	100	100	100



Figura IV-42 El estrato herbáceo para el SAR registro la mejor biodiversidad debido a las condiciones sucesionales y de perturbación en las que se encuentra.

b) Arbustivo

Para el estrato arbustivo se registraron 13 especies con un valor de biodiversidad bajo (0.8 y 1.5 para el índice de Shannon y Margalef respetivamente); la equidad es baja debido a la presencia de especies dominantes respecto al número de individuos por especie, tales como *Mimosa aculeaticarpa* con 1,760 y 200 de *Quercus castanea.*

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-20 Índices de biodiversidad para estrato arbustivo del SAR.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Arctostaphylos pungens	5	22	0.0022	0.0136
Asclepias linaria	62	276	0.0277	0.0993
Baccharis salicifolia	4	18	0.0018	0.0113
Baccharis pteronioides	15	67	0.0067	0.0335
Bouvardia ternifolia	7	31	0.0031	0.0180
Brickellia veronicifolia	1	4	0.0004	0.0034
Buddleja cordata	2	9	0.0009	0.0063
Dalea melantha	1	4	0.0004	0.0034
Dodonaea viscosa	1	4	0.0004	0.0034
Forestiera phillyreoides	5	22	0.0022	0.0136
Mimosa aculeaticarpa	1760	7822	0.7861	0.1892
Painteria elachistophylla	176	782	0.0786	0.1999
Quercus castanea	200	889	0.0893	0.2158
TOTAL	**2239**	**9951**	**1**	**0.8110**
			Índice de Shannon	**0.8110**
			***H* Max**	**2.5649**
			Índice de Margalef	**1.5557**

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
			Índice de Pielou	**0.3162**

Para este estrato se obtuvo que *Mimosa aculeaticarpa* es la especie más importante de este estrato con el 38.5%, seguida de *Arctostaphylos pungens* con el 29.5%.

Tabla IV-21 IVI para el estrato arbustivo del SAR.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	DR	IVIE
1	*Arctostaphylos pungens*	5	0.002	2.941	85.766	0.031	29.579
2	*Asclepias linaria*	62	0.028	20.588	1.097	2.725	8.137
3	*Baccharis salicifolia*	4	0.002	2.941	1.454	0.025	1.473
4	*Baccharis pteronioides*	15	0.007	11.765	4.600	0.377	5.581
5	*Bouvardia ternifolia*	7	0.003	2.941	0.894	0.044	1.293
6	*Brickellia veronicifolia*	1	0.000	2.941	0.110	0.006	1.019
7	*Buddleja cordata*	2	0.001	2.941	0.731	0.013	1.228
8	*Dalea melantha*	1	0.000	2.941	0.182	0.006	1.043
9	*Dodonaea viscosa*	1	0.000	2.941	0.309	0.006	1.086
10	*Forestiera phillyreoides*	5	0.002	2.941	0.592	0.031	1.188
11	*Mimosa aculeaticarpa*	1760	0.786	23.529	3.677	88.398	38.535
12	*Painteria elachistophylla*	176	0.079	8.824	0.489	3.315	4.209
13	*Quercus castanea*	200	0.089	11.765	0.099	5.023	5.629
	TOTAL	2239	1.000	100.000	100.000	100.000	100.000

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-43 El estrato arbustivo obtuvo una biodiversidad baja, debido principalmente al constante deterioro de los ecosistemas producto de la perturbación por actividades antrópicas.

c) Cactáceas y rosetófilas

Para este estrato se registraron 5 especies, el índice de biodiversidad es bajo de acuerdo con los valores del Índice de Shannon (1.3) y el de Margalef (1); mientras que para la equidad se obtuvo un valor alto pues el número de individuos por especie se distribuyen de manera homogénea.

Tabla IV-22 Índices de biodiversidad para las cactáceas y rosetófilas del SAR.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Coryphantha cornifera	3	7	0.0566	0.1625
Opuntia streptacantha	7	16	0.1321	0.2674
Opuntia jaliscana	13	29	0.2453	0.3447

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Opuntia robusta	26	58	0.4906	0.3494
Stenocactus phyllacanthus	4	9	0.0755	0.1950
TOTAL	**53**	**118**	**1**	**1.3190**
			Índice de Shannon	**1.3190**
			***H* Max**	**1.6094**
			Índice de Margalef	**1.0075**
			Índice de Pielou	**0.8196**

La especie más importante de este estrato es *Opuntia robusta* con el 35.6%.

Tabla IV-23 IVI para el estrato de cactáceas y rosetófilas del SAR.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
1	*Coryphantha cornifera*	3	0.057	10.000	57.763	1.911	23.225
2	*Opuntia streptacantha*	7	0.132	10.000	41.005	4.459	18.488
3	*Opuntia jaliscana*	13	0.245	30.000	0.347	24.841	18.396
4	*Opuntia robusta*	26	0.491	40.000	0.579	66.242	35.607
5	*Stenocactus phyllacanthus*	4	0.075	10.000	0.306	2.548	4.285
	TOTAL	53	1.000	100.000	100.000	100.000	100.000

d) Arbóreo

CONSULTA PÚBLICA

Para el estrato arbóreo se registraron 3 especies lo que se refleja en una biodiversidad baja tanto en el Índice de Shannon (1) como en el de Margalef (0.9); por otro lado, el índice de Pielou es alto debido a la distribución homogénea de los individuos por especie registrados.

Tabla IV-24 Índices de biodiversidad para el estrato arbóreo del SAR.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Arctostaphylos pungens	3	7	0.3750	0.3678
Quercus castanea	3	7	0.3750	0.3678
Quercus rugosa	2	4	0.2500	0.3466
TOTAL	**8**	**18**	**1**	**1.0822**
			Índice de Shannon	**1.0822**
			***H* Max**	**1.0986**
			Índice de Margalef	**0.9618**
			Índice de Pielou	**0.9851**

La especie más importante del estrato es *Quercus rugosa* y *Q. castanea* ambas con 36.5%.

Tabla IV-25 IVI para el estrato arbóreo del SAR.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	DR	DR	IVIE
1	*Arctostaphylos pungens*	3	0.375	33.333	37.500	9.718	26.851
2	*Quercus castanea*	3	0.375	33.333	37.500	38.873	36.569
3	*Quercus rugosa*	2	0.250	33.333	25.000	51.409	36.581

CONSULTA PÚBLICA

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	DR	DR	IVIE
	TOTAL	8	1	100	100	100	100

IV.2.2.1.4.4.2 Índices de biodiversidad AP

IV.2.2.1.4.4.2.1 Por sitio de muestreo

De acuerdo con el análisis realizado por medio del programa Biodiversity Pro 2 por sitio de muestreo para el AP, se puede observar que la biodiversidad es baja y se compone principalmente de áreas dedicadas al pastoreo, ganadería y donde aún se observan remanentes de vegetación secundaria de bosque de *Quercus* altamente perturbados y degradados, solo se registró una especie arbórea y la vegetación se compone de herbáceas, arbustos, así como de renuevos de encino principalmente. Los sitios 1 y 2 son los más biodiversos con 0.87 y 0.85, respectivamente; siendo los sitios que mayor cantidad de especies presentan y donde la equidad (Shannon J´) está mejor representada.

Tabla IV-26 Índice de Shannon por sitio de muestreo para el AP.

AI									
Index	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 6	Sitio 7	Sitio 8	Sitio 9
Shannon H' Log Base 10.	0.878	0.856	0.425	0.83	0.771	0.402	0.662	0.711	0.648
Shannon J'	0.73	0.727	0.381	0.745	0.656	0.386	0.613	0.621	0.623

CONSULTA PÚBLICA

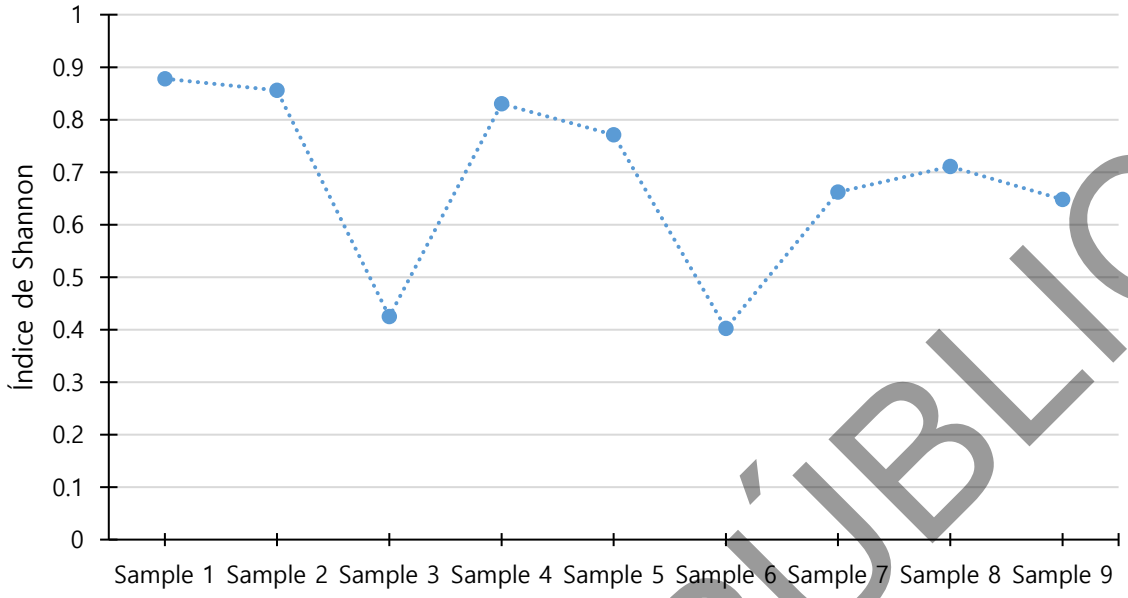


Figura IV-44. Gráfica de biodiversidad por sitio de muestreo para el AP.

IV.2.2.1.4.4.2.2 Por estrato

a) Herbáceo

Para el estrato herbáceo (22 especies) se obtuvo una biodiversidad media con valores de 2.4 y 3.2 para el índice de Shannon y Margalef respectivamente. Mientras que la equidad es alta en este estrato, al no existir una desproporción entre el número de individuos por especie presentes, lo que se ve reflejada en que solo se observan 3 especies dominantes, la principal es *Enneapogon desvauxii* de la familia Poaceae, con 179 individuos.

Tabla IV-27 Índices de biodiversidad del estrato herbáceo del AP.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Aristida laxa	2	2222	0.0029	0.0169
Aristida adscensionis	17	18889	0.0246	0.0911
Bidens odorata	11	12222	0.0159	0.0659
Bouteloua gracilis	6	6667	0.0087	0.0412

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Briza subaristata	1	1111	0.0014	0.0095
Conyza schiedeana	2	2222	0.0029	0.0169
Cynodon dactylon	15	16667	0.0217	0.0831
Desmodium neomexicanum	5	5556	0.0072	0.0357
Dyssodia tagetiflora	84	93333	0.1216	0.2562
Enneapogon desvauxii	179	198889	0.2590	0.3499
Eragrostis intermedia	15	16667	0.0217	0.0831
Eryngium heterophyllum	26	28889	0.0376	0.1234
Gnaphalium salicifolium	3	3333	0.0043	0.0236
Helianthemum glomeratum	51	56667	0.0738	0.1924
Heterosperma pinnatum	74	82222	0.1071	0.2392
Kyllinga pumila	20	22222	0.0289	0.1025
Lobelia fenestralis	1	1111	0.0014	0.0095
Panicum lepidulum	45	50000	0.0651	0.1779
Senecio inaequidens	7	7778	0.0101	0.0465
Setaria parviflora	43	47778	0.0622	0.1728
Stevia serrata	42	46667	0.0608	0.1702
Tagetes lunulata	42	46667	0.0608	0.1702
TOTAL	**691**	**767778**	**1**	**2.4779**

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
			Índice de Shannon	**2.4779**
			***H* Max**	**3.0910**
			Índice de Margalef	**3.2119**
			Índice de Pielou	**0.8016**

El IVIE del estrato herbáceo muestra que las especies más importantes son *Enneapogon desvauxii* con el 21.7 % y *Biden odorata* con el 15.9 %.

Tabla IV-28 IVI para el estrato herbáceo para del AP.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
1	*Aristida laxa*	2	0.0029	1.8519	1.0288	0.0601	0.9803
2	*Aristida adscensionis*	17	0.0246	7.4074	3.0864	2.0445	4.1794
3	*Bidens odorata*	11	0.0159	5.5556	41.1523	0.9922	15.9000
4	*Bouteloua gracilis*	6	0.0087	1.8519	1.2346	0.1804	1.0889
5	*Briza subaristata*	1	0.0014	1.8519	33.3333	0.0301	11.7384
6	*Conyza schiedeana*	2	0.0029	1.8519	0.6173	0.0601	0.8431
7	*Cynodon dactylon*	15	0.0217	1.8519	1.0288	0.4510	1.1106
8	*Desmodium neomexicanum*	5	0.0072	1.8519	0.5144	0.1503	0.8389
9	*Dyssodia tagetiflora*	84	0.1216	12.9630	0.1029	17.6789	10.2482

CONSULTA PÚBLICA

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
10	*Enneapogon desvauxii*	179	0.2590	16.6667	0.2058	48.4366	21.7697
11	*Eragrostis intermedia*	15	0.0217	3.7037	0.2058	0.9020	1.6038
12	*Eryngium heterophyllum*	26	0.0376	7.4074	11.3169	3.1269	7.2837
13	*Gnaphalium salicifolium*	3	0.0043	1.8519	0.5144	0.0902	0.8188
14	*Helianthemum glomeratum*	51	0.0738	5.5556	0.4115	4.6001	3.5224
15	*Heterosperma pinnatum*	74	0.1071	11.1111	0.2058	13.3494	8.2221
16	*Kyllinga pumila*	20	0.0289	7.4074	1.2346	2.4053	3.6824
17	*Lobelia fenestralis*	1	0.0014	1.8519	0.1029	0.0301	0.6616
18	*Panicum lepidulum*	45	0.0651	7.4074	3.7037	5.4119	5.5077
19	*Senecio inaequidens*	7	0.0101	1.8519	0.5144	0.2105	0.8589
20	*Setaria parviflora*	43	0.0622	9.2593	4.2181	6.4642	6.6472
21	*Stevia serrata*	42	0.0608	12.9630	2.6749	8.8394	8.1591
22	*Tagetes lunulata*	42	0.0608	7.4074	5.4527	5.0511	5.9704
	TOTAL	691	1.0000	100	100	100	100

b) Arbustivo

Para el estrato arbustivo se registraron 6 especies obteniendo una biodiversidad baja de 1 para el índice de Shannon y 0.6 para el de Margalef; mientras que la equidad muestra un valor medio con 0.5 en el índice de Pielou, puesto que *Quercus castanea* es una especie dominante en este estrato con 1,307 individuos y 844 de *Mimosa aculeaticarpa* al tratarse de una sucesión ecológica.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-29 Índices de biodiversidad para el estrato arbustivo del AP.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Asclepias linaria	41	182	0.0171	0.0697
Bouvardia ternifolia	8	36	0.0033	0.0191
Dalea melantha	15	67	0.0063	0.0318
Mimosa aculeaticarpa	844	3751	0.3528	0.3676
Painteria elachistophylla	177	787	0.0740	0.1927
Quercus castanea	1307	5809	0.5464	0.3302
TOTAL	**2392**	**10631**	**1**	**1.0110**
			Índice de Shannon	**1.0110**
			***H* Max**	**1.7918**
			Índice de Margalef	**0.6427**
			Índice de Pielou	**0.5643**

De acuerdo con el IVIE de este estrato la especie más importante es *Asclepias linaria* con 35%, seguida de *Quercus castanea* con el 27.4%.

Tabla IV-30 IVI para el estrato arbustivo del AP.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	DR	IVIE
1	*Asclepias linaria*	41	0.017	13.793	91.317	0.857	35.322
2	*Bouvardia ternifolia*	8	0.003	6.897	1.168	0.084	2.716

CONSULTA PÚBLICA

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	DR	IVIE
3	*Dalea melantha*	15	0.006	3.448	1.548	0.078	1.692
4	*Mimosa aculeaticarpa*	844	0.353	31.034	4.898	39.703	25.212
5	*Painteria elachistophylla*	177	0.074	17.241	0.952	4.626	7.606
6	*Quercus castanea*	1307	0.546	27.586	0.117	54.652	27.452
	TOTAL	2392	1.000	100.000	100.000	100.000	100.000

Para el estrato arbustivo se observa que *Quercus castanea* registro el número de individuos más alto y el IVIE con más porcentaje, lo que refleja en el AP un proceso de sucesión secundaria dominado por el estrato arbustivo y herbáceo principalmente.

c) Cactáceas y rosetófilas

Para el estrato se registraron 4 especies lo que indica una biodiversidad baja que se ve reflejada en los valores de los índices de Shannon (1.1) y 0.7 para el índice de Margalef; el índice de Pielou indica una equidad media con 0.7.

Tabla IV-31 Índices de biodiversidad para el estrato de las cactáceas y rosetófilas del AP.

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
Opuntia streptacantha	5	11	0.0820	0.2050
Opuntia jaliscana	18	40	0.2951	0.3601
Opuntia robusta	33	73	0.5410	0.3324
Stenocactus phyllacanthus	5	11	0.0820	0.2050
TOTAL	**61**	**136**	**1**	**1.1026**
			Índice de Shannon	**1.1026**

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Abundancia	Ind en 1 Ha	Abundancia Relativa	Índice de Shannon
			***H* Max**	**1.3863**
			Índice de Margalef	**0.7298**
			Índice de Pielou	**0.7953**

El estrato de las cactáceas y rosetófilas muestra que la especie más importante es *Opuntia jaliscana* con el 43.1%.

Tabla IV-32 IVI para el estrato de las cactáceas y rosetófilas del AP.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	CR	IDR	IVIE
1	*Opuntia streptacantha*	5	0.082	15.000	25.381	3.488	14.623
2	*Opuntia jaliscana*	18	0.295	30.000	74.212	25.116	43.109
3	*Opuntia robusta*	33	0.541	45.000	0.153	69.070	38.074
4	*Stenocactus phyllacanthus*	5	0.082	10.000	0.254	2.326	4.193
	TOTAL	61	1.000	100.000	100.000	100.000	100.000

d) Arbóreo

Para el estrato arbóreo solo se registró una especie (*Quercus castanea*) con dos individuos, por lo cual no fue posible determinar un valor para los índices lo que indica que la biodiversidad para este estrato en el AP es muy baja, donde el ecosistema muestreado se conforma principalmente por el estrato herbáceo y arbustivo tratándose de una sucesión ecológica secundaria altamente degradada y perturbada.

Al registrarse una sola especie arbórea en el AP esta ocupa el 100% del IVIE.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-33 IVI del estrato arbóreo para el AP.

	Nombre científico	Abundancia	AR	FR	DR	DR	IVIE
1	*Quercus castanea*	2	1.000	100.000	100.000	100.000	100.000
	TOTAL	2	1.000	100.000	100.000	100.000	100.000



Figura IV-45 Tanto en el SAR como en el AP se registró un bajo número de individuos arbóreos, sin embargo, para el estrato arbustivo del AP está dominado por individuos (plántulas) de la especie *Quercus castanea* (encino).

IV.2.2.1.4.5 Especies con algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No se registraron especies con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, no se descarta la presencia de especies con algún estatus, de importancia ecológica o pertenecientes a las familias prioritarias que pudieran encontrarse en cualquier etapa del proyecto, por lo

CONSULTA PÚBLICA

tanto, deberán considerarse las medidas de prevención, protección, conservación y compensación adecuadas.

IV.2.2.1.4.6 Información sobre evidencia o presencia de incendios

No se observaron evidencias o presencia de incendios en el área del proyecto.

IV.2.2.1.5 Discusión

Actualmente el SAR y AP se observan altamente impactados por las actividades agropecuarias desde hace varios años y, el desarrollo del proyecto denominado "Parque Solar El Coroneo II" solo generará impactos ambientales de carácter acumulativo a los ya existentes; sin embargo, los beneficios ambientales y socioeconómicos positivos en la región serán mayores, siempre y cuando, se propongan y realicen las medidas de mitigación adecuadas.

IV.2.2.1.6 Conclusiones

- El SAR y AP se observan altamente perturbados y fragmentados por actividades agropecuarias.
- La vegetación secundaria de bosque de *Quercus* forma mosaicos en diferentes estados de conservación con el pastizal inducido dentro del SAR. Mientras que el estrato herbáceo y el arbustivo representado principalmente por *Quercus castanea* reflejan un proceso de sucesión secundaria del bosque de *Quercus* dentro del AP.
- No se registraron especies con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero se deberá considerar su posible presencia en cualquier etapa de proyecto, además deberán considerarse medidas de prevención y protección de especies de importancia ecológica y de interés económico o etnobotánico.
- Se deberán considerar las medidas de mitigación adecuadas para mitigar los posibles impactos ambientales negativos producto del desarrollo del proyecto sobre la vegetación.
- Los índices de biodiversidad obtenidos tanto para los sitios de muestreo, como para los estratos analizados muestran que esta es baja debido al estado de perturbación y

CONSULTA PÚBLICA

fragmentación a consecuencia de las actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona.

- Las familias botánicas mejor representadas corresponden a especies características de estados de sucesión secundaria, malezas, de aprovechamiento forrajero inducido o de carácter ruderal principalmente (Asteraceae, Poaceae y Fabaceae).

IV.2.2.2 Fauna

Por medio de un diseño de campo adecuado y métodos ya establecidos, es posible estimar y medir la diversidad de las especies que utilizan un ecosistema. La información así generada puede ser utilizada como una base inicial para el monitoreo de los cambios en las poblaciones generadas por un desarrollo e identificar a las especies que son más susceptibles.

En ecología los estudios normalmente se enfocan principalmente a componentes de la comunidad, no a la comunidad completa, ya que ésta incluye todas las especies del medio biótico que están interactuando en determinado ecosistema. Por esta razón, la caracterización faunística de este apartado será agrupada en ensamblajes, término que se refiere a un grupo de especies taxonómicamente relacionadas que comparten el mismo tiempo y espacio (Frazier 1994; Fauth et al. 1996; Stroud et al. 2015). Los grupos se definieron teniendo en cuenta las clases de vertebrados que se estudiaron (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos).

Es importante mencionar que todas las listas de especies presentadas en este apartado, incluyendo las especies con distribución potencial y las que se registraron, han sido organizadas filogenéticamente hasta el nivel de familias teniendo en cuenta los siguientes autores: Anfibios y Reptiles (Frost 2018; Uetz 2018; Lemos-Espinal *et al.* 2010; Liner 1994), Aves (Kaufman 2005; Sibley 2000; Howell & Webb, 1995); Mamíferos (Álvarez-Castañeda *et al.* 2015; Aranda Sánchez 2012; Ceballos y Oliva 2005).

El análisis de este apartado se llevó a cabo con el fin de conocer y valorar los recursos faunísticos, proponer su manejo y satisfacer las necesidades de forma sostenida. Los

CONSULTA PÚBLICA

resultados pueden proporcionar información valiosa para restauración ecológica y manejo de fauna.

IV.2.2.2.1 Especies con distribución potencial en la zona de estudio

Mediante la consulta de base de datos, cartografía especializada en distribución de la Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO), Averaves (ebird), Avibase, Amphian Species of the World y Reptil Data Base, así como libros (Sibley 2014; Aranda 2012; Lemos – Espinal et al. 2010; Reid 2007; Ceballos y Olivia 2005; Kaufman 2005; Howell & Webb 1995) y publicaciones especializadas en el tema, se realizó un análisis exhaustivo de las posibles especies de fauna silvestre con distribución potencial más reciente para el área de estudio, abarcando en su totalidad el Sistema Ambiental Regional (SAR). Asimismo, se amplió la cobertura geográfica de búsqueda de información, de tal forma que se estableció una zona de influencia bibliográfica que cubrió la totalidad de la zona donde se localiza el proyecto.

IV.2.2.2.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre

La selección de los sitios de muestreo se realizó mediante el uso de imágenes de satélite y la distribución de los tipos de vegetación. Se seleccionó un total de 16 áreas representativas, de las cuales se distribuyeron dentro de la **Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus (VSBE)** y **Pastizal Inducido – Agricultura (PI)** del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** y **Área del Proyecto (AP)**.

Una vez listo el diseño se procedió al trabajo de campo donde se desarrollaron muestreos sistemáticos, complementarios e indirectos para poder registrar la mayor cantidad de especies posibles.

Para obtener información complementaria, se efectuaron entrevistas informales con los pobladores de la zona de estudio, para conocer las especies comunes y tener una idea de la distribución local.

Tabla IV-34 Coordenadas de transectos para el monitoreo de fauna silvestre en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de transectos SAR				
			Coordenada inicial			Coordenada final	
1	TR-SAR-B	VSBE	14 Q	356091.87 m E	2245911.76 m N	356214.32 m E	2246067.48 m N
2	TR-SAR-C	PI	14 Q	356914.14 m E	2245630.93 m N	357023.02 m E	2245804.06 m N
3	TR-SAR-D	VSBE	14 Q	355175.33 m E	2246552.25 m N	355288.49 m E	2246374.88 m N
4	TR-SAR-E	VSBE	14 Q	354300.38 m E	2246204.26 m N	354398.39 m E	2246022.80 m N
5	TR-SAR-G	VSBE	14 Q	354814.30 m E	2244511.11 m N	354637.38 m E	2244409.60 m N
6	TR-SAR-H	PI	14 Q	357405.83 m E	2245050.20 m N	357557.54 m E	2244896.04 m N
7	TR-SAR-I	PI	14 Q	356624.13 m E	2241841.32 m N	356510.15 m E	2241667.74 m N
8	TR-SAR-N	PI	14 Q	355323.21 m E	2243385.15 m N	355179.77 m E	2243229.82 m N

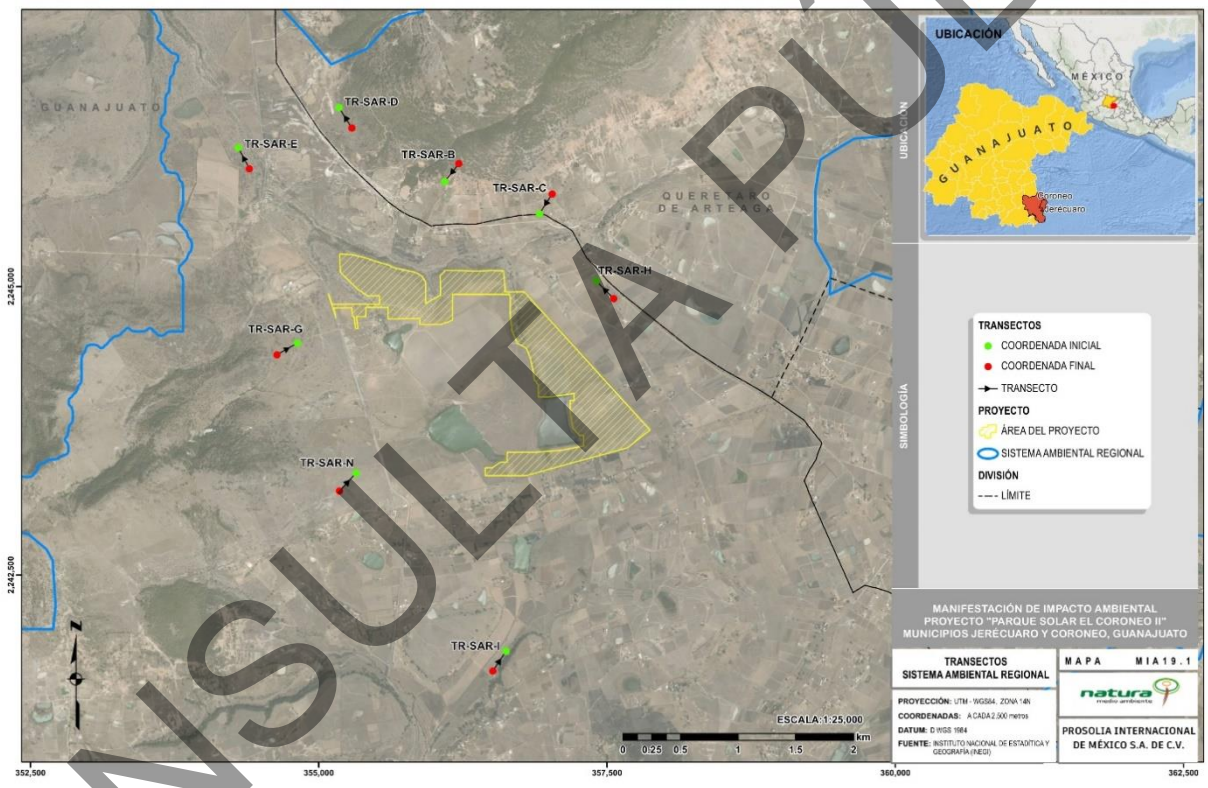


Figura IV-46 Representación cartográfica de los transectos de fauna silvestre para el SAR.

Tabla IV-35 Coordenadas de transectos para el monitoreo de fauna silvestre en el AP.

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de transectos AP				
			Coordenada inicial			Coordenada final	
1	TR-AP-Z	VSBE	14 Q	356831.28 m E	2244708.68 m N	356762.36 m E	2244896.03 m N
2	TR-AP-D	PI	14 Q	356596.60 m E	2243391.07 m N	356787.39 m E	2243457.36 m N
3	TR-AP-Y	VSBE	14 Q	356328.60 m E	2245040.95 m N	356156.91 m E	2245134.59 m N

CONSULTA PÚBLICA

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de transectos AP				
			Coordenada inicial			Coordenada final	
4	TR-AP-X	VSBE	14 Q	355922.42 m E	2244870.35 m N	355790.29 m E	2245021.86 m N
5	TR-AP-W	VSBE	14 Q	355219.32 m E	2245257.65 m N	355360.25 m E	2245119.73 m N
6	TR-AP-C	PI	14 Q	357301.54 m E	2243557.94 m N	357440.42 m E	2243699.20 m N
7	TR-AP-B	PI	14 Q	357577.09 m E	2243956.33 m N	357423.00 m E	2244081.52 m N
8	TR-AP-A	PI	14 Q	356942.06 m E	2244095.37 m N	357021.11 m E	2244276.83 m N

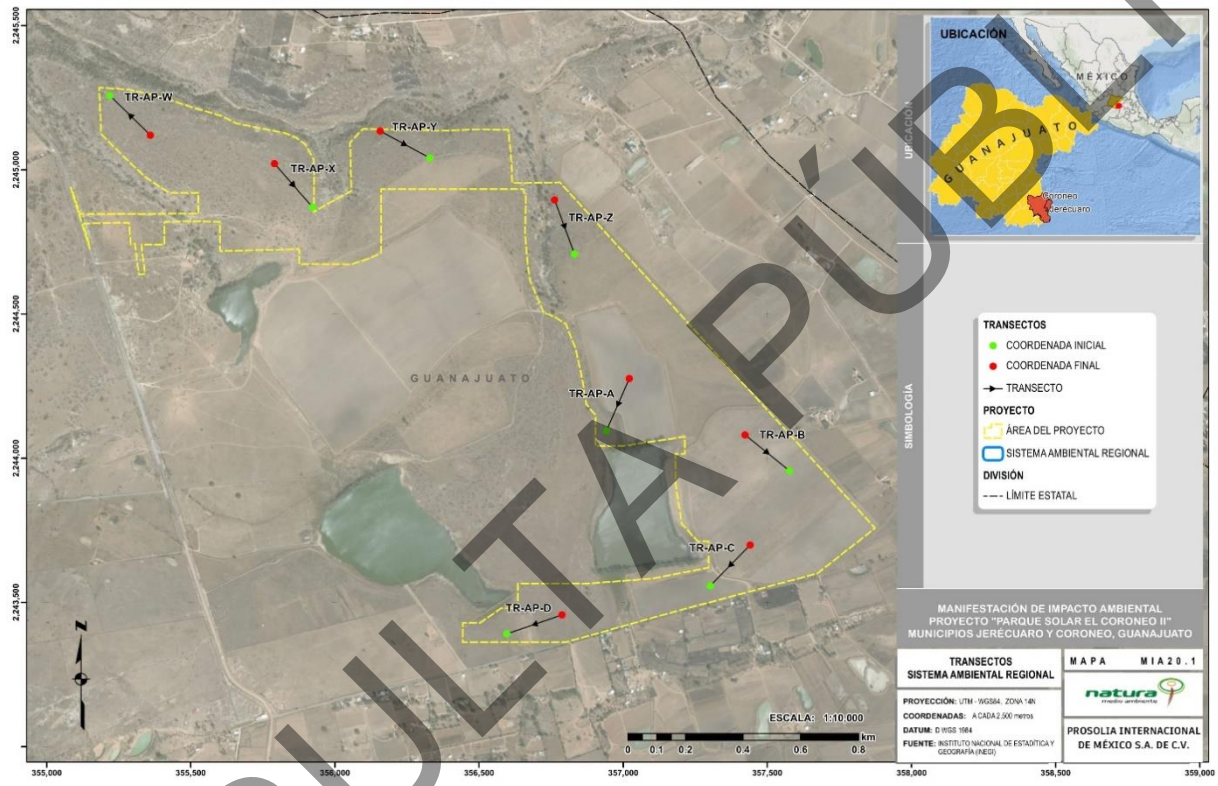


Figura IV-47 Representación cartográfica de los transectos de fauna silvestre para el AP.

IV.2.2.2.3 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

El método convencional para el registro de anfibios y reptiles (herpetofauna) es a partir del método de búsqueda activa, el cual consiste en la búsqueda de organismos en cada microhábitat potencial. (Casas *et al.* 1991)

La caracterización de las especies de herpetofauna del predio se llevó a cabo mediante la realización de trabajo de campo sistemático, el cual se centró en realizar 16 transectos (ocho para **VSBE** y ocho para **PI**) de aproximadamente 200 metros de largo por 10 metros

CONSULTA PÚBLICA

de ancho (Gallina & López 2011). Estos se llevaron a cabo durante las principales horas de actividad de la herpetofauna (horarios matutinos en el caso de reptiles y nocturnos para anfibios). Los recorridos se realizaron en las primeras horas de la mañana entre 9:00-12:00 y el atardecer 18:00-22:00. Las horas de restricción en el muestreo dependieron en gran medida de las condiciones climáticas del sitio en el momento, ya que los picos de actividad de la herpetofauna están influenciados por la cantidad de luz del sol que incide sobre la superficie de un determinado sustrato. En estos recorridos se revisó toda la zona en busca de sitios donde se pueden albergar estos organismos como charcas, arbustos, debajo de troncos y piedras. Se registró el número de individuos por especie avistados y en algunos casos fue posible la captura de ejemplares los cuales fueron fotografiados y liberados en el sitio.



Figura IV-48 Muestra del método para herpetofauna.

COPIA PÚBLICA

La identificación de las especies se realizó mediante literatura especializada empleando los trabajos de Lemos-Espinal *et al.* (2010). La nomenclatura empleada para la herpetofauna registrada, está basada en los trabajos de Frost (2018) y Uetz (2018); se utilizaron los nombres comunes regionales al preguntarle a las personas sobre ellos, complementado con los propuestos por Liner (1994).

IV.2.2.2.4 Materiales y Métodos para Avifauna

De acuerdo con el tipo de hábitat, el método sistemático seleccionado para la avifauna fue el de los transectos en línea con ancho fijo (Ralph 1996), el cual consistió en censar 16 áreas representativas con una longitud de 200 m de largo por 50 m de ancho (ocho para **VSBE** y ocho para **PI**). En esta técnica el observador debe recorrer el trayecto a una velocidad determinada, estando en el rango de 0.75 a 1.5 km por hora (Connell & Dickson 1980). Empleando este método se hace posible detectar un gran número de especies en un corto período de tiempo, además se puede realizar en una amplia variedad de terrenos, lo cual lo convierte en una de las técnicas más utilizadas en los estudios ornitológicos. En el muestreo, el observador debe ser capaz de detectar, ya sea por canto o visualmente, a todas las aves que se encuentren dentro del ancho de la franja (Ralph 1996; Bibby et al. 1993).

Esta técnica permite al observador generar una lista de las especies observadas o escuchadas que pueden compararse entre hábitats y lapsos temporales, así como utilizarse en numerosos análisis. Se mantuvo una distancia mayor a 200 metros entre cada transecto para mantener la independencia de los datos (Bibby et al. 1993).

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-49 Muestra del método para avifauna.

Todos los transectos se realizaron entre las 6:30 y las 10:30 horas con una duración aproximada de 20 a 30 minutos por cada uno, este horario es donde las aves presentan su pico más alto de actividad y son más fáciles de detectar. Al inicio del muestreo se tomaron los siguientes datos: Nombre del observador(es), hora de inicio, hora final, coordenada de inicio, coordenada final, tipo de hábitat (unidad ambiental), especie, número de individuos observados o escuchados. Se utilizaron principalmente las guías de campo de Sibley (2014), Kaufman (2005), Howell & Webb (1995). Cuando fue posible se realizó el registro fotográfico de los ejemplares que se observaron.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.5 Materiales y Métodos en Mamíferos (No voladores).

Para la corroboración de las especies de mamíferos listadas en la revisión bibliográfica se utilizaron distintas técnicas que nos permitieron estimar la riqueza de especies del sitio.

Para el muestreo de mamíferos se llevaron a cabo métodos directos e indirectos:

En cuanto a los métodos indirectos de muestreo, se utilizaron principalmente los rastros, de acuerdo con lo propuesto por Aranda Sánchez (2012), identificando principalmente excretas, huellas, rascaderos, madrigueras, vocalizaciones entre otros. En el caso de huellas y excretas, a estos rastros se les coloco una escala y se les tomo registro fotográfico, para su posterior identificación. En cuanto a los métodos directos, se implementaron dos técnicas: trampas Sherman - Tomahawk y observación directa.

Para la observación directa y búsqueda de rastros, se realizaron caminatas sistemáticas a lo largo de 16 transectos de aproximadamente 200 metros de longitud por 10 metros de ancho (ocho para **VSBE** y ocho para **PI**), que fueron ubicados en partes estratégicas de acuerdo con las características de los polígonos (tipos vegetación, cultivos y zonas rocosas) con la finalidad de aumentar la probabilidad de los avistamientos.



Figura IV-50 Búsqueda de rastros.

Con la finalidad de capturar pequeños mamíferos, de manera complementaria se utilizaron aparatos mecánicos (trampas Sherman). Este método consistió en colocar 16 transectos

CONSULTA PÚBLICA

selectos con 10 trampas, colocadas con una separación de 20 metros entre sí, dando un total de 200 metros lineales por transecto, estas fueron cebadas con mezcla de semillas y esencias como atrayente. Las trampas fueron colocadas en la tarde y revisadas en las primeras horas de la mañana. Esta técnica, nos permite mayor precisión para la determinación de pequeños mamíferos que pudieran llegar a ser atraídos por el cebo; sin embargo, es importante destacar que este método no fue utilizado en todos los sitios de muestreo debido a que en algunos de ellos presentaron condiciones desfavorables, tales como la falta de cobertura vegetal, el tránsito de personas que pudieran sabotear el trampeo, presencia de ganado o fauna domestica que pudiera dañar el equipo y la accesibilidad de los dueños.



Figura IV-51 Trampeo con Sherman.

Tabla IV-36 Coordenadas de trampas Sherman en el SAR.

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de trampas Sherman SAR				
			Coordenada inicial			Coordenada final	
1	SH-SAR-B	VSBE	14 Q	356091.87 m E	2245911.76 m N	356214.32 m E	2246067.48 m N

CONSULTA PÚBLICA

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de trampas Sherman SAR				
			Coordenada inicial			Coordenada final	
2	SH-SAR-C	PI	14 Q	356914.14 m E	2245630.93 m N	357023.02 m E	2245804.06 m N
3	SH-SAR-D	VSBE	14 Q	355175.33 m E	2246552.25 m N	355288.49 m E	2246374.88 m N
4	SH-SAR-E	VSBE	14 Q	354300.38 m E	2246204.26 m N	354398.39 m E	2246022.80 m N
5	SH-SAR-G	VSBE	14 Q	354814.30 m E	2244511.11 m N	354637.38 m E	2244409.60 m N
6	SH-SAR-H	PI	14 Q	357405.83 m E	2245050.20 m N	357557.54 m E	2244896.04 m N
7	SH-SAR-I	PI	14 Q	356624.13 m E	2241841.32 m N	356510.15 m E	2241667.74 m N
8	SH-SAR-N	PI	14 Q	355323.21 m E	2243385.15 m N	355179.77 m E	2243229.82 m N

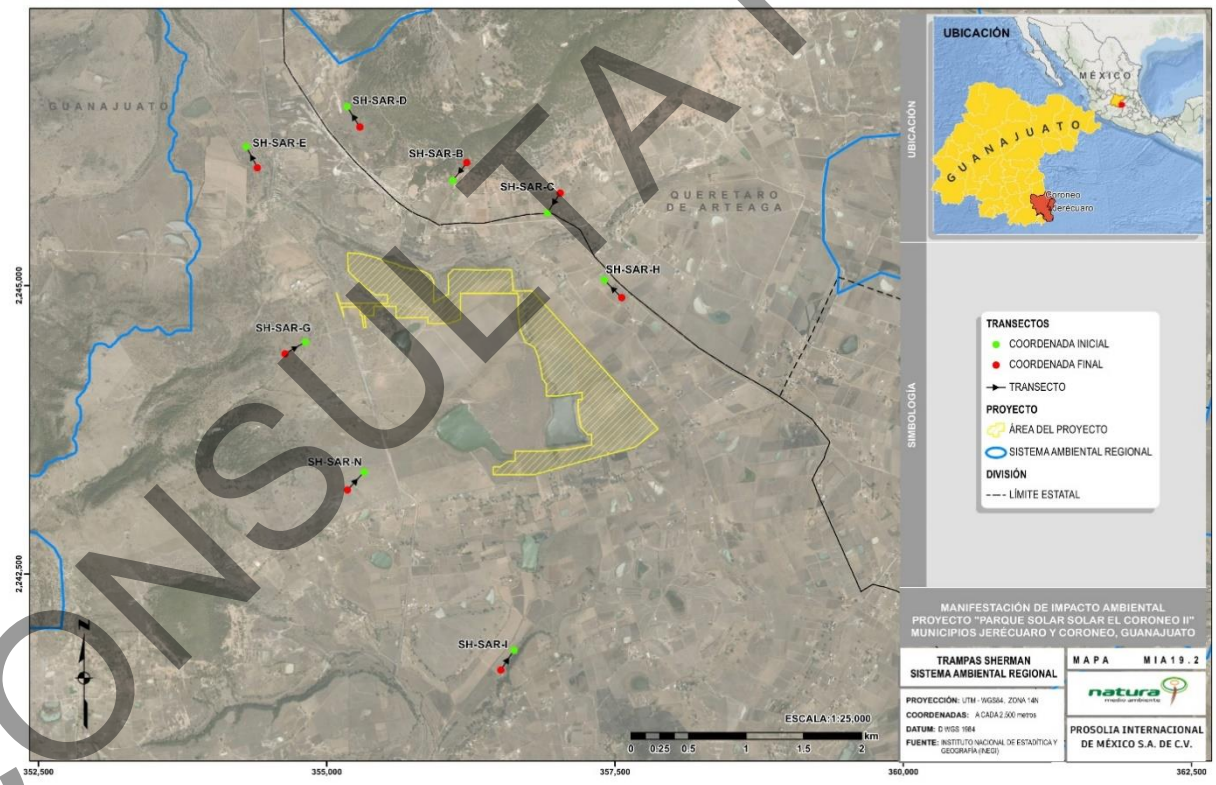


Figura IV-52 Puntos de trampeo con Sherman en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-37 Coordenadas de trampas Sherman en el AP.

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de trampas Sherman AP				
			Coordenada inicial			Coordenada final	
1	SH-AP-Z	VSBE	14 Q	356831.28 m E	2244708.68 m N	356762.36 m E	2244896.03 m N
2	SH-AP-D	PI	14 Q	356596.60 m E	2243391.07 m N	356787.39 m E	2243457.36 m N
3	SH-AP-Y	VSBE	14 Q	356328.60 m E	2245040.95 m N	356156.91 m E	2245134.59 m N
4	SH-AP-X	VSBE	14 Q	355922.42 m E	2244870.35 m N	355790.29 m E	2245021.86 m N
5	SH-AP-W	VSBE	14 Q	355219.32 m E	2245257.65 m N	355360.25 m E	2245119.73 m N
6	SH-AP-C	PI	14 Q	357301.54 m E	2243557.94 m N	357440.42 m E	2243699.20 m N
7	SH-AP-B	PI	14 Q	357577.09 m E	2243956.33 m N	357423.00 m E	2244081.52 m N
8	SH-AP-A	PI	14 Q	356942.06 m E	2244095.37 m N	357021.11 m E	2244276.83 m N

CONSULTA PÚBLICA

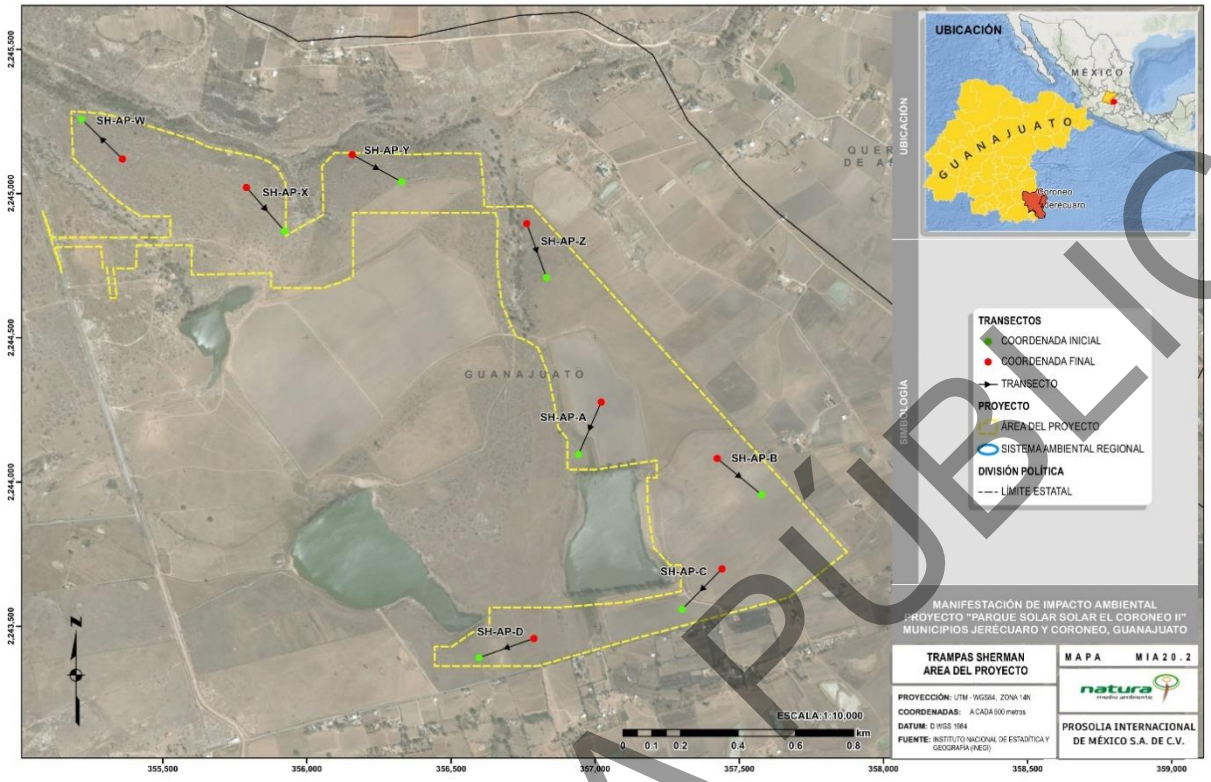


Figura IV-53 Puntos de trampeo con Sherman en el AP.

Por último, de manera complementaria fueron utilizadas ocho fototrampas en puntos estratégicos del **SAR** y **AP**, estos sitios fueron considerados de acuerdo con rastros encontrados, madrigueras o bien el sitio presentara condiciones potenciales para el cruce o presencia de algunos mamíferos de talla media y grande. Dichas fototrampas fueron cebadas con sardina y mantequilla de cacahuate con la finalidad de generar aromas atrayentes para los mamíferos. Para la toma de registros mediante esta técnica fueron considerados según la hora y la fecha para evitar cualquier multiplicidad de registros.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-54 Colocación de Fototrampas.

Tabla IV-38 Coordenadas de fototrampas en el SAR.

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de Fototrampas SAR		
1	FT-SAR-A	PI	14 Q	355564.96 m E	2242518.52 m N
2	FT-SAR-B	PI	14 Q	356085.33 m E	2240228.13 m N
3	FT-SAR-C	VSBE	14 Q	354975.39 m E	2245519.65 m N

CONSULTA PÚBLICA

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de Fototrampas SAR		
4	FT-SAR-D	VSBE	14 Q	357020.97 m E	2246126.02 m N

Tabla IV-39 Coordenadas de fototrampas en el AP.

#	Clave	Vegetación	Coordenadas de Fototrampas AP		
1	FT-AP-A	PI	14 Q	357097.16 m E	2244366.49 m N
2	FT-AP-B	PI	14 Q	356753.55 m E	2243439.72 m N
3	FT-AP-C	VSBE	14 Q	355456.41 m E	2245083.66 m N
4	FT-AP-D	VSBE	14 Q	356552.43 m E	2245091.94 m N

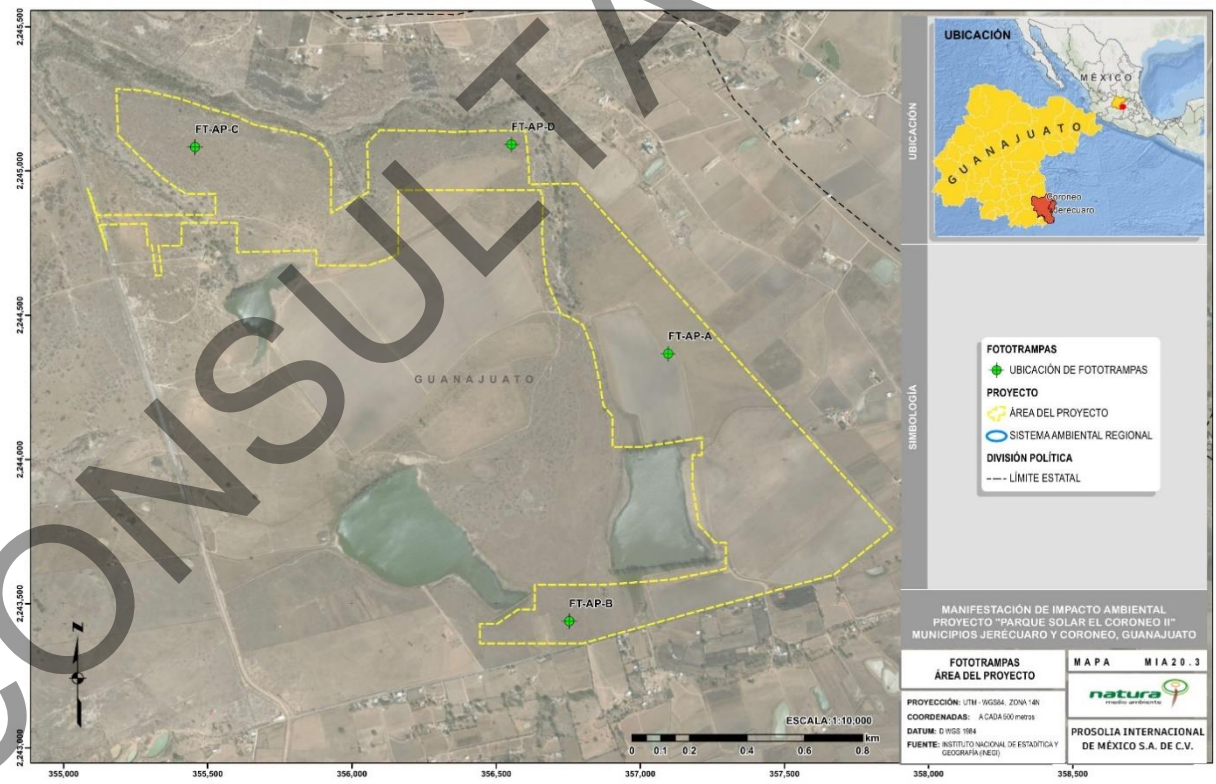


Figura IV-55 Puntos de foto trampeo en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

La determinación taxonómica de los mamíferos registrados se realizó mediante los trabajos de Ceballos y Oliva (2005); Aranda Sánchez (2012) y Álvarez-Castañeda *et al*. (2015); los nombres comunes se emplearon de acuerdo con los propuestos por Ceballos y Oliva (2005).

IV.2.2.2.6 Metodología para el Análisis de datos

IV.2.2.2.6.1 Estimadores de riqueza específica

Para estimar la representatividad de la riqueza de especies de la muestra se utilizó el estimador de riqueza Chao-1 en cada una de las zonas debido a que los datos se ajustan a los supuestos de tal estimador. Este estimador se basa en el número de especies raras (llamadas singletons cuando se componen de un individuo y doubletons cuando son dos) encontradas en la muestra. Se utilizó el programa *Estimates 9.0* para el cálculo de los índices.

De igual manera para representar la curva de acumulación de especies se utilizó el Índice de Bootstrap (Efron 1979), el cual consiste en utilizar el método Bootstrap de remuestreo que no requiere el supuesto de normalidad y acepta muestras de cualquier tamaño para la estimación de intervalos. Los intervalos Bootstrap son una alternativa cuando se dispone de muestras pequeñas y cuando se desea preservar el carácter asimétrico de la distribución original. Esta técnica permite estimar la variabilidad de la muestra a través de la toma de sucesivas muestras con reemplazo, de la muestra original (Pla & Mateucci 2011).

IV.2.2.2.6.2 Riqueza y abundancia de especies

Para la riqueza de especies se determinó el número de especies registrado en cada sitio. Se obtuvo la abundancia relativa que se basa en la premisa de que la abundancia de las especies es directamente proporcional a la frecuencia de registro, de esta manera se da por entendido que una especie con mayor frecuencia de registros es más abundante que otra cuya frecuencia es menor (Acosta 2001).

Al determinar la abundancia relativa se dividió en dos al grupo de las aves, para evitar el sesgo de datos en el primer grupo se incluyó a todas las aves residentes y en el segundo a

CONSULTA PÚBLICA

las aves migratorias, lo anterior con el objetivo de evitar subestimar o sobreestimar la abundancia relativa de las aves migratorias con respecto a las residentes. Para obtener la abundancia relativa se utilizó la siguiente fórmula:

$$Abundancia\ Relativa\ AR = \frac{Número\ de\ registro\ para\ la\ especie\ X}{Número\ de\ registros\ para\ la\ especie\ de\ mayoy\ abundancia} \times 100$$

En la fórmula anterior se toma como base a la especie con mayor número de registros para establecer el 100%, y para el resto de las especies se dividió el número de veces en que fue registrada entre el valor mencionado anteriormente y se multiplicó por 100 para obtener valores porcentuales. Para esto se tomó en cuenta la clasificación que propone Pettingill (1969) en donde de acuerdo con la abundancia relativa de una especie se le puede considerar abundante, común, frecuente o escasa, como se describe a continuación:

- **Abundante:** 90 al 100%
- **Común:** 65 al 89% Siempre se ve, aunque en números menores.
- **Frecuente:** 31 al 64% Medianamente común, en números pequeños o no siempre vista.
- **Escasa:** 10 al 30% No común, vista pocas veces, pero no supone una sorpresa registrarla.
- **Rara:** 1 al 9% Su registro siempre es casual dentro de su rango de distribución.

De acuerdo con la proporción que presentó cada especie dentro de la muestra se determinó su abundancia para cada zona de estudio, clasificándolas en: muy abundantes, abundantes, comunes y raras, de acuerdo con el porcentaje del total de observaciones registradas.

IV.2.2.2.6.3 Diversidad

Los valores de diversidad se calcularon para cada zona de manera global utilizando el índice de Shannon –Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno 2001). Los valores del índice Shannon–Wiener fueron calculados con el programa

CONSULTA PÚBLICA

PAST (V.2.17, 2012) con logaritmo natural. La fórmula del índice de Shannon–Wiener es la siguiente:

$$H' = \frac{n \log n - \sum_{i=1}^{s} (f_i)(\ln f_i)}{n}$$

En donde:

H': es el índice de la diversidad de Shannon–Wiener (bits/individuo) o diversidad de especies observadas.

S: número de especies en la muestra de la comunidad.

n: número total de individuos de todas las especies.

fi: número de individuos de la i-esima especie.

IV.2.2.2.6.4 Similitud de especies

Con los datos de especies que se registren durante el monitoreo se calculará el grado de similitud entre temporalidad, a través del índice de Similitud de Sorensen que compara el número de especies en común de ambas muestras y se expresa como: IS= [2C/(A+B)] x 100, en donde "C" es el número de especies en común de ambas muestras y "A" y "B" son los números de cada muestra respectivamente. Este índice presenta un rango de valores que van desde 0, cuando no hay especies en común entre las muestras, hasta 100 cuando ambas muestras son idénticas (Odum 1972; Verea *et al*. 2000).

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.7 Resultados

IV.2.2.2.7.1 Análisis de fauna silvestre con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR)

Como resultado de la exhaustiva búsqueda bibliográfica se logró determinar 416 especies de fauna silvestre con distribución potencial en la zona del **SAR**. Para la herpetofauna, en el caso de anfibios se reportan 10 especies y para reptiles hay un total de 25. La avifauna fue el grupo que presentó mayor número de especies probables para el **SAR** con un total de 305, por último, en el ensamblaje de los mamíferos se distribuyen posiblemente 76 especies.

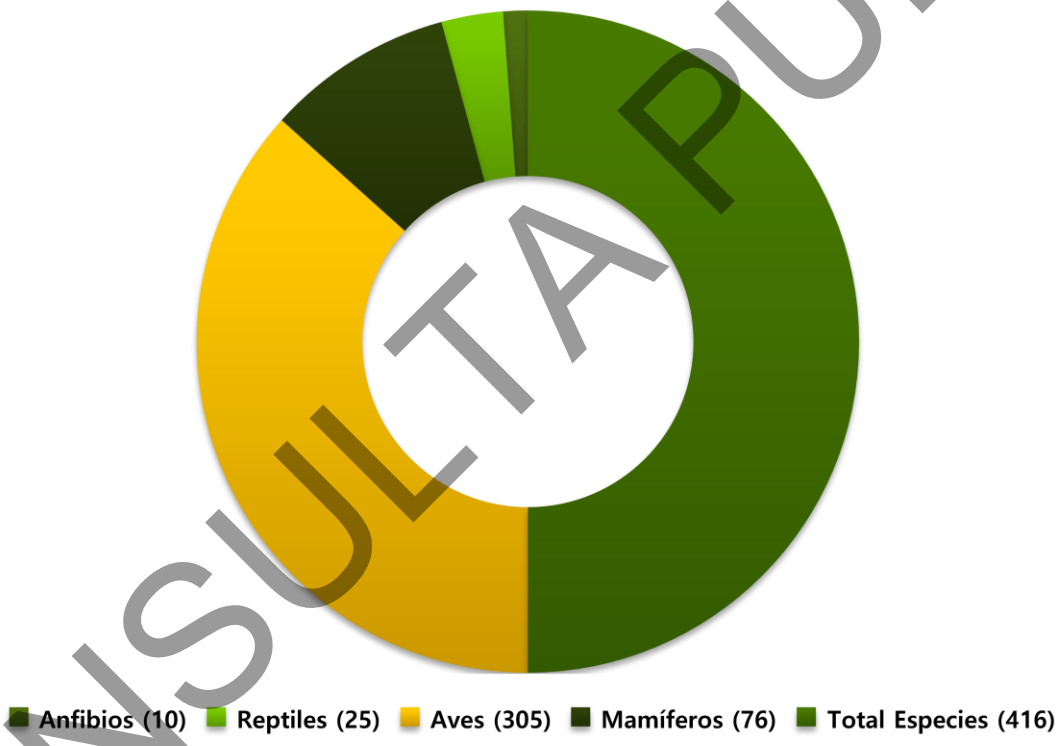


Figura IV-56 Especies totales y por ensamblajes de fauna silvestre potencial para el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

Respecto a la fauna silvestre que se encuentra protegida por la norma nacional mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tenemos un total de 38 especies enlistadas, de la cuales dos pertenecen a los anfibios, 13 a reptiles, 21 para aves y dos en mamíferos.

Tabla IV-40 Número de especies de fauna con distribución potencial en el SAR y cantidad de ellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo Fauna	Especies	NOM-059-SEMARNAT-2010		
		Pr	A	P
Anfibios	10	1	1	0
Reptiles	25	6	7	0
Aves	305	17	3	1
Mamíferos	76	0	2	0
Total Especies	416	24	13	1

Tabla IV-41 Lista de especies de fauna silvestre catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nº	Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	*Dryophytes plicatus*	Rana de Ábol Surcada	A
2	*Lithobates montezumae*	Rana de Moctezuma	Pr
3	*Kinosternon hirtipes*	Casquito de Pata Rugosa	Pr
4	*Kinosternon integrum*	Casquito de Fango Mexicana	Pr
5	*Barisia imbricata*	Lagarto Alicante del Popocatépetl	Pr
6	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de Montaña	A
7	*Sceloporus grammicus*	Lagartija Espinosa del Mezquite	Pr

CONSULTA PÚBLICA

Nº	Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010
8	*Lampropeltis triangulum*	Falsa Coralillo	A
9	*Pituophis deppei*	Cincuate Mexicano	A
10	*Salvadora bairdii*	Culebra Chata	Pr
11	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra Lineada de Bosque	A
12	*Thamnophis eques*	Culebra Listonada del Sur Mexicano	A
13	*Thamnophis melanogaster*	Jarretera Vientre Negro	A
14	*Crotalus molossus*	Cascabel Cola Negra	Pr
15	*Crotalus ravus*	Palanca	A
16	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de Moctezuma	Pr
17	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor Menor	Pr
18	*Mycteria americana*	Cigüeña Americana	Pr
19	*Aquila chrysaetos*	Águila Real	A
20	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	Pr
21	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr
22	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr
23	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	Pr
24	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla Cola Blanca	Pr
25	*Buteo lineatus*	Aguililla Pecho Rojo	Pr
26	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr
27	*Buteo albonotatus*	Aguililla Aura	Pr
28	*Asio flammeus*	Búho Sabanero	Pr

CONSULTA PÚBLICA

Nº	Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010
29	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	Pr
30	*Falco mexicanus*	Halcón Mexicano	A
31	*Amazona albifrons*	Loro Frente Blanca	Pr
32	*Vireo nelsoni*	Vireo Enano	Pr
33	*Myadestes occidentalis*	Clarín Jilguero	Pr
34	*Geothlypis tolmiei*	Chipe Lores Negros	A
35	*Geothlypis speciosa*	Mascarita del Lerma	P
36	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	Pr
37	*Leptonycteris curasoae*	Murciélago	A
38	*Taxidea taxus*	Tlalcoyote	A

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010)

Referente a las categorías de conservación a nivel internacional tenemos la "International Union Conservation Nature" (IUCN), comúnmente conocida como la "La Lista Roja", la cual mediante una serie de nomenclaturas determina el grado de riesgo que actualmente presenta la especie a nivel global. Dentro de la fauna silvestre con distribución potencial en el SAR, tenemos un total de ocho especies enlistadas en la IUCN, de las cuales siete pertenecen a aves y una a mamíferos.

Tabla IV-42 Lista de especies de fauna silvestre catalogadas en la IUCN 2019.

Nº	Especie	Nombre Español	IUCN
1	*Colinus virginianus*	Codorniz Cotuí	NT
2	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	NT
3	*Vireo bellii*	Vireo de Bell	NT

CONSULTA PÚBLICA

Nº	Especie	Nombre Español	IUCN
4	*Anthus spragueii*	Bisbita Llanera	VU
5	*Haemorhous cassinii*	Pinzón Serrano	NT
6	*Geothlypis speciosa*	Mascarita del Lerma	EN
7	*Passerina ciris*	Colorín Sietecolores	NT
8	*Leptonycteris curasoae*	Murciélago	VU

**Lista Roja de la IUCN: Especie casi amenazada (NT), vulnerable (VU), en peligro de extinción (EN)

En cuanto a las especies autóctonas, se tomaron en cuenta los criterios de distribución según los considerados por CONABIO en combinación con los mencionados por Gonzales-Gracia y Gonzales de Silva (2002) para determinar si una especie es endémica. Un total de 44 especies potenciales son consideradas endémicas dentro del SAR, de la cuales siete son de anfibios, 15 son reptiles, 14 para aves y ocho mamíferos.

Tabla IV-43 Lista de especies de fauna silvestre catalogadas como endémicas.

Nº	Especie	Nombre Español	Endemismo
1	*Anaxyrus compactilis*	Sapo de la Meseta	Endémica
2	*Incilius occidentalis*	Sapo de los pinos	Endémica
3	*Dryophytes plicatus*	Rana de Ábol Surcada	Endémica
4	*Hyla eximia*	Rana Arborícola	Endémica
5	*Lithobates montezumae*	Rana de Moctezuma	Endémica
6	*Lithobates spectabilis*	Rana Vistosa	Endémica
7	*Eleutherodactylus nitidus*	Rana Fisgona de Pátzcuaro	Endémica
8	*Kinosternon integrum*	Casquito de Fango Mexicana	Endémica
9	*Barisia imbricata*	Lagarto Alicante del Popocatépetl	Endémica

CONSULTA PÚBLICA

Nº	Especie	Nombre Español	Endemismo
10	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de Montaña	Endémica
11	*Sceloporus aeneus*	Lagartija Escamosa Llanera	Endémica
12	*Sceloporus palaciosi*	Lagartija de Barda Mexicana	Endémica
13	*Sceloporus spinosus*	Lagartija Espinosa Mexicana	Endémica
14	*Sceloporus torquatus*	Lagartija Espinosa de Collar	Endémica
15	*Conopsis lineata*	Culebra de Tierra Toluqueña	Endémica
16	*Conopsis nasus*	Culebra Terrestre Narigona	Endémica
17	*Pituophis deppei*	Cincuate Mexicano	Endémica
18	*Salvadora bairdii*	Culebra Chata	Endémica
19	*Thamnophis melanogaster*	Jarretera Vientre Negro	Endémica
20	*Trimorphodon tau*	Culebra Lira Mexicana	Endémica
21	*Crotalus ravus*	Palanca	Endémica
22	*Crotalus triseriatus*	Cascabel Transvolcánica	Endémica
23	*Lepidocolaptes leucogaster*	Trepatroncos Mexicano	Endémica
24	*Vireo nelsoni*	Vireo Enano	Endémica
25	*Campylorhynchus megalopterus*	Matraca Barrada	Endémica
26	*Campylorhynchus gularis*	Matraca Serrana	Endémica
27	*Catharus occidentalis*	Zorzal Mexicano	Endémica
28	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo Dorso Canela	Endémica
29	*Melanotis caerulescens*	Mulato Azul	Endémica
30	*Toxostoma ocellatum*	Cuicacoche Moteado	Endémica

CONSULTA PÚBLICA

Nº	Especie	Nombre Español	Endemismo
31	*Atlapetes pileatus*	Rascador Gorra Canela	Endémica
32	*Melozone kieneri*	Rascador Nuca Canela	Endémica
33	*Oriturus superciliosus*	Zacatonero Serrano	Endémica
34	*Icterus abeillei*	Calandria Flancos Negros	Endémica
35	*Geothlypis speciosa*	Mascarita del Lerma	Endémica
36	*Sporophila torqueola*	Semillero Rabadilla Canela	Endémica
37	*Leptonycteris nivalis*	Murciélago	Endémica
38	*Corynorhinus mexicanus*	Murciélago	Endémica
39	*Rhogeessa alleni*	Murciélago	Endémica
40	*Cratogeomys merriami*	Tuza	Endémica
41	*Cratogeomys tylorhinus*	Tuza	Endémica
42	*Dipodomys phillipsii*	Rata Canguro	Endémica
43	*Peromyscus melanophrys*	Ratón	Endémica
44	*Sigmodon leucotis*	Rata algodonera	Endémica

Analizando las especies que mantienen una categoría de importancia para la conservación (ya sea nacional o internacional) y distribución restringida, tenemos que el Sistema Ambiental Regional (SAR) cuenta con 76 especies potenciales, representando el 18% de toda la fauna silvestre analizada bibliográficamente para el SAR, de las cuales 38 pertenecen a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ocho a la IUCN y 44 son endémicas. Cabe mencionar que algunas especies convergen con dos o más categorías de conservación o endemismo, por lo que su vulnerabilidad se ve incrementada.

CONSULTA PÚBLICA

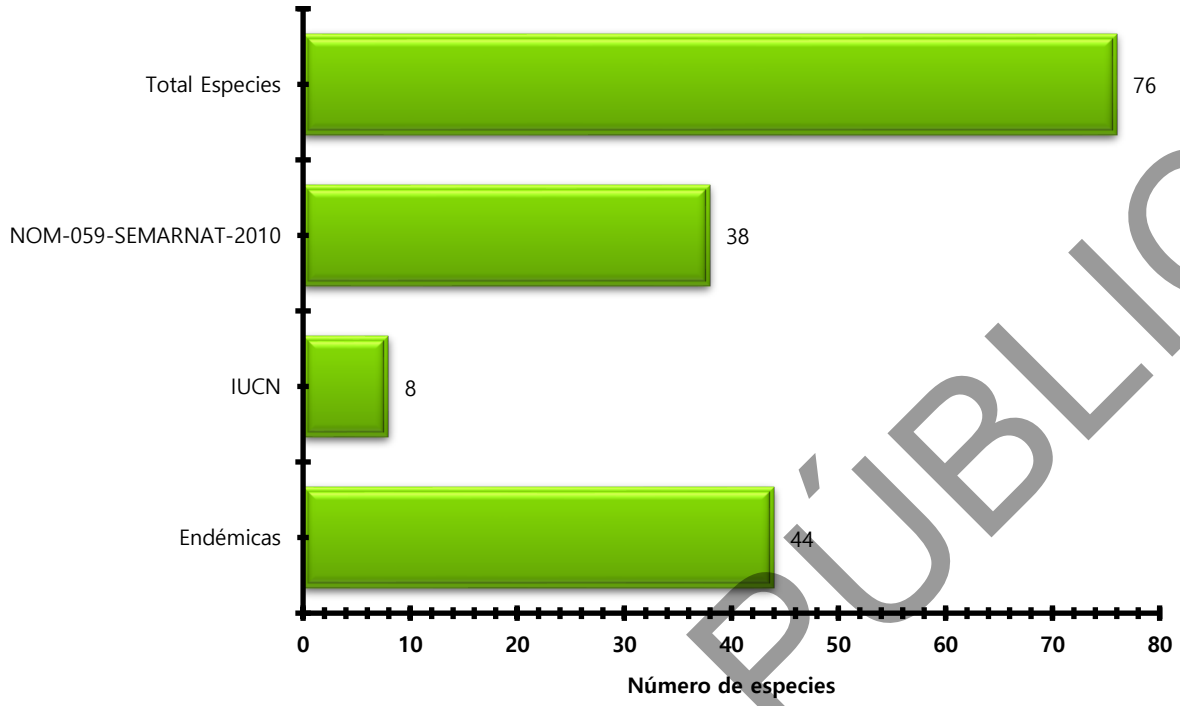


Figura IV-57 Total de especies de fauna silvestre en las categorías de riesgo y conservación.

IV.2.2.2.7.2 Resultados de la evaluación de Fauna Silvestre

En este apartado se describe la composición de los diferentes grupos de fauna silvestre encontrados en el estudio para la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el **"Parque Solar El Coroneo II"**.

Sistema Ambiental Regional (SAR)

A continuación, se describe detalladamente un análisis de la fauna silvestre registrada durante los muestreos en campo para el **Sistema Ambiental Regional (SAR)**. Cabe mencionar que los puntos de estudio fueron agrupados en dos unidades ambientales: **Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus* (VSBE)** y **Pastizal Inducido - Agricultura (PI)**.

CONSULTA PÚBLICA

- **Riqueza y Abundancia**

Mediante de los muestreos realizados dentro del **Sistema Ambiental Regional (SAR)**, la riqueza especifica estuvo conformada por un total de 60 especies (las cuales corresponden tres para herpetofauna, 52 de avifauna y cinco de mastofauna), representando el 14% de la riqueza potencial para la zona. En cambio, la abundancia estuvo conformada por 259 registros donde las aves con el 96% fue el grupo con mayor cantidad de avistamientos.

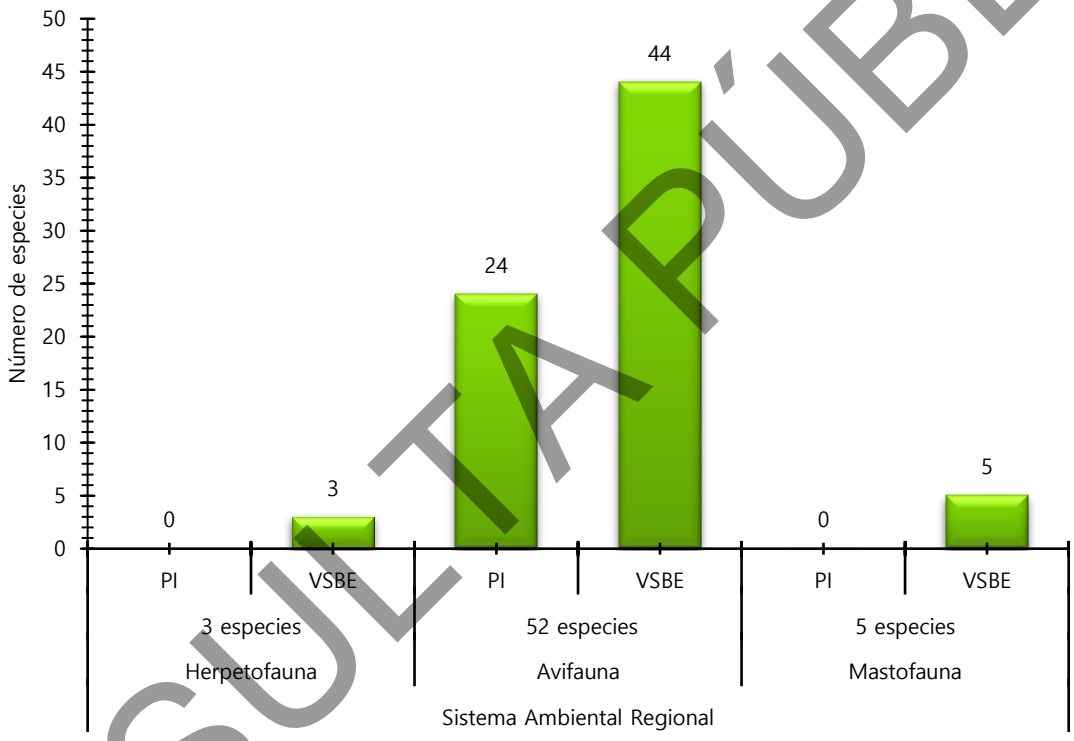


Figura IV-58 Riqueza específica de fauna silvestre en el SAR.

(VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido - Agricultura

CONSULTA PÚBLICA

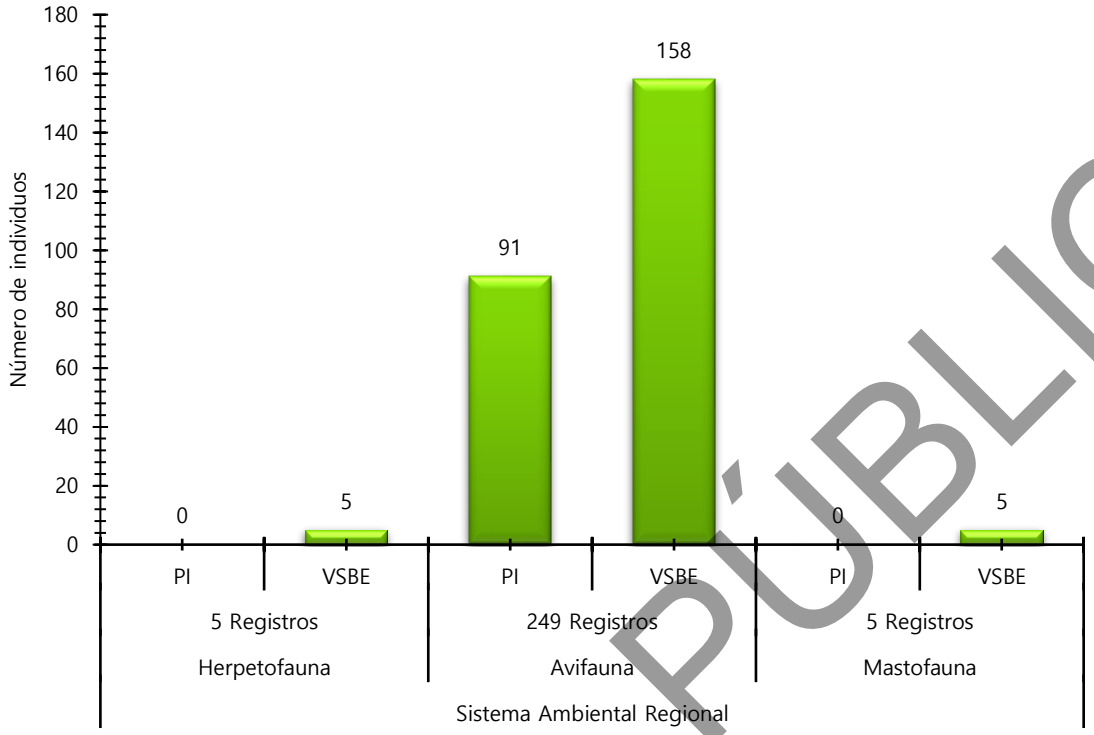


Figura IV-59 Abundancia de fauna silvestre en el SAR.

(VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido - Agricultura

Herpetofauna

Durante los muestreos enfocados hacia la herpetofauna, se logró obtener una riqueza total de tres especies para el área del **SAR** (representando el 9% en relación con el listado de distribución potencial para la región, que contempla 35 especies). La vegetación secundaria de bosque de Quercus fue la unidad ambiental que obtuvo mayor número de especies con tres (100%), mientras que en el pastizal inducido - agricultura fueron nulos los registros. En la tabla que viene más adelante se puede apreciar la lista de especies enlistadas en el área del **SAR**.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-44 Riqueza de especies de herpetofauna registradas para el SAR.

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	SAR	
					VSBE	PI
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrada mexicana	Pr	LC	Endémica	X	
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar		LC	Endémica	X	
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa de mezquite	Pr			X	

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010). Norma Internacional de la IUCN; (LC) especie de preocupación menor, (NT) especie casi amenazada (IUCN 2018). (NA) no aplica para ninguno de los dos casos. (SAR) Sistema Ambiental Regional (VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido.

De acuerdo con la abundancia total de herpetofauna identificada en el área del **SAR**, estuvo constituida por cinco registros, de los cuales la **VSBE** presentó todos (100%), dejando al **PI** con nulos individuos. En el caso de la **VSBE**, la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*) y la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), fueron las especies más numerosas al constituir el 80% de la abundancia total. A continuación, se muestran las especies con mayor número de registros en el **SAR**.

CONSULTA PÚBLICA

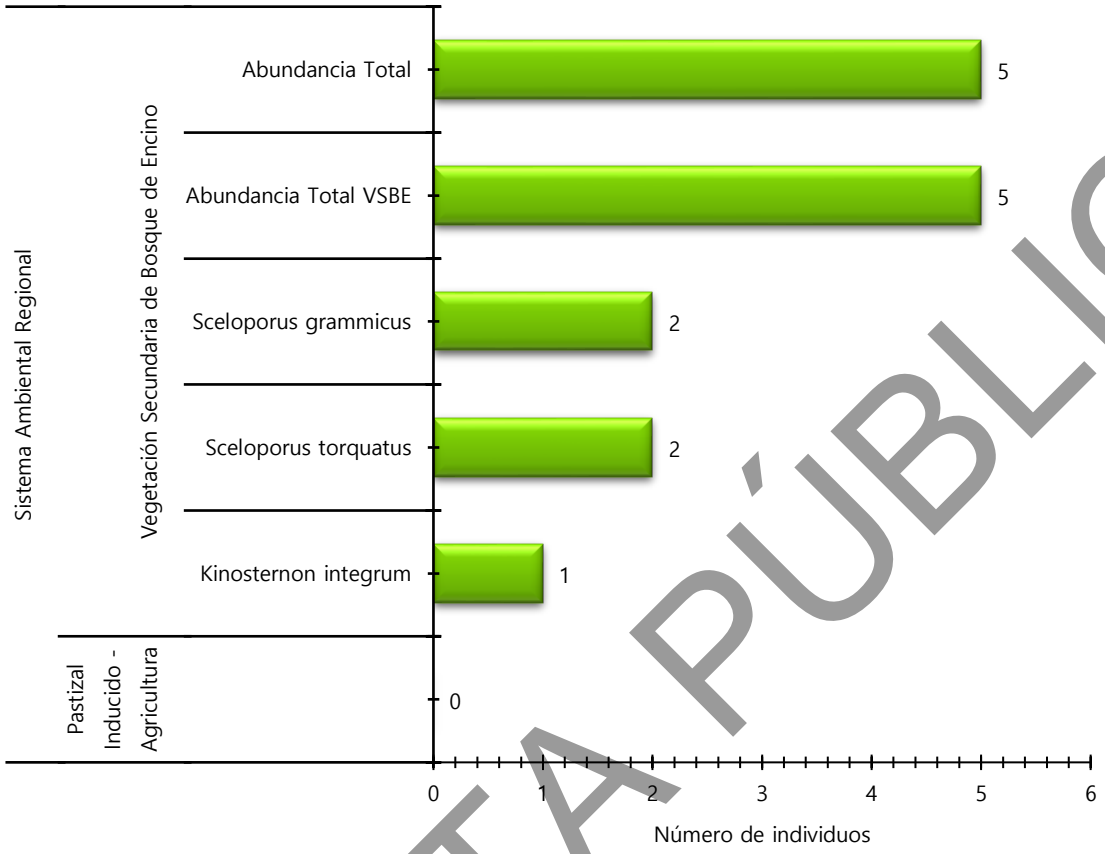


Figura IV-60 Especies de herpetofauna más abundantes del SAR.

A través del análisis de abundancias relativas para las especies de herpetofauna registradas en la **VSBE** del **SAR**, encontramos que la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*) y la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*) fueron los únicos reptiles con la categoría de Abundante, seguido de la tortuga pecho quebrada mexicana (*Kinosternon integrum*) que se enlistó como Frecuente, ninguna especie se registró como Común, Escasa o Rara. Cabe mencionar que en la unidad ambiental de **PI** los registros fueron nulos, descartando la posibilidad de realizar el análisis de abundancias.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-45 Clasificación de especies de herpetofauna según su abundancia en el SAR.

Sistema Ambiental Regional			
Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus	**Categoría**	**Pastizal Inducido - Agricultura**	**Categoría**
Sceloporus torquatus	Abundante	Sin registro	N/A
Sceloporus grammicus	Abundante		
Kinosternon integrum	Frecuente		

Avifauna

De acuerdo con la riqueza de avifauna, se registró un total de 52 especies para el área del **SAR** (representando el 17% en relación con el listado de distribución potencial para la región, que contempla 305 especies). La vegetación secundaria de boque de *Quercus* fue la unidad ambiental que obtuvo mayor número de especies con 44 (85%), mientras que el pastizal inducido - agricultura solo enlistó 24 (46%) del total. En la tabla que viene más adelante se puede apreciar la lista de especies registradas en el área del **SAR**.

Tabla IV-46 Riqueza de especies de avifauna registradas para el SAR.

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	SAR	
						VSBE	PI
Zenaida asiática	Paloma Alas Blancas		LC		Residente		X
Zenaida macroura	Huilota Común		LC		Residente	X	X
Selasphorus rufus	Zumbador Canelo		LC		Migratoria	X	
Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho		LC		Residente	X	

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	SAR	
						VSBE	PI
Charadrius vociferus	Chorlo Tildío		LC		Residente		X
Bubulcus ibis	Garza Ganadera		LC	Exótica	Residente	X	
Cathartes aura	Zopilote Aura		LC		Residente		X
Elanus leucurus	Milano Cola Blanca		LC		Residente	X	X
Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Pr	LC		Residente	X	
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr	LC		Residente	X	
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	Pr	LC		Migratoria	X	
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja		LC		Residente	X	
Dryobates scalaris	Carpintero Mexicano		LC		Residente	X	X
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos		LC		Residente	X	X
Falco sparverius	Cernícalo Americano		LC		Migratoria	X	X
Tyrannus vociferans	Tirano Chibiú		LC		Residente	X	X

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	SAR	
						VSBE	PI
Sayornis saya	Papamoscas Llanero		LC		Residente	X	
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano		LC		Residente		X
Aphelocoma woodhouseii	Chara de Collar		NR		Residente	X	
Corvus corax	Cuervo Común		LC		Residente	X	X
Eremophila alpestris	Alondra Cornuda		LC		Residente		X
Hirundo rustica	Golondrina Tijereta		LC		Residente	X	
Psaltriparus minimus	Sastrecillo		LC		Residente	X	
Catherpes mexicanus	Saltapared Barranqueño		LC		Residente	X	
Troglodytes aedon	Saltapared Común		LC		Migratoria	X	
Thryomanes bewickii	Saltapared Cola Larga		LC		Residente	X	X
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del Desierto		LC		Residente	X	
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris		LC		Migratoria	X	

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	SAR	
						VSBE	PI
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo		LC		Residente	X	X
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño		LC		Residente	X	X
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto		LC	Exótica	Residente	X	
Ptiliogonys cinereus	Capulinero Gris		LC		Residente	X	
Phainopepla nitens	Capulinero Negro		LC		Residente	X	
Passer domesticus	Gorrión Doméstico		LC	Exótica	Residente		X
Haemorhous mexicanus	Pinzón Mexicano		LC		Residente	X	X
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico		LC		Residente	X	
Melozone fusca	Rascador Viejita		LC		Residente	X	X
Oriturus superciliosus	Zacatonero Serrano		LC	Endémica	Residente	X	
Spizella passerina	Gorrión Cejas Blancas		LC		Residente	X	X
Spizella pallida	Gorrión Pálido		LC		Migratoria	X	

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	SAR	
						VSBE	PI
Pooecetes gramineus	Gorrión Cola Blanca		LC		Migratoria	X	X
Chondestes grammacus	Gorrión Arlequín		LC		Migratoria	X	
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero		LC		Migratoria		X
Ammodramus savannarum	Gorrión Chapulín		LC		Migratoria		X
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln		LC		Migratoria	X	
Sturnella magna	Pradero Tortillaconchile		LC		Residente	X	X
Icterus abeillei	Calandria Flancos Negros		LC	Endémica	Residente	X	
Icterus parisorum	Calandria Tunera		LC		Residente	X	
Leiothlypis celata	Chipe Oliváceo		LC		Migratoria	X	
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla		LC		Migratoria	X	X
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra		LC		Migratoria	X	
Passerina cyanea	Colorín Azul		LC		Migratoria	X	

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010). Norma Internacional de la IUCN; (LC) especie de

CONSULTA PÚBLICA

preocupación menor, (NT) especie casi amenazada (IUCN 2018). (NA) no aplica para ninguno de los dos casos. (SAR) Sistema Ambiental Regional (VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido.

Respecto a la abundancia total de avifauna identificada en el área del **SAR**, estuvo constituida por 249 registros, de los cuales la **VSBE** presentó 158 (63%), mientras que el **PI** obtuvo 91 (37%).

Dentro de la **VSBE** el gorrión pálido (*Spizella pallida*) fue la especie más numerosa al constituir el 14% de la abundancia total para la unidad ambiental, mientras que en el **PI** el gorrión cola blanca (*Pooecetes gramineus*) presentó el 16%. A continuación, se muestran las especies con mayor número de registros en el **SAR**.

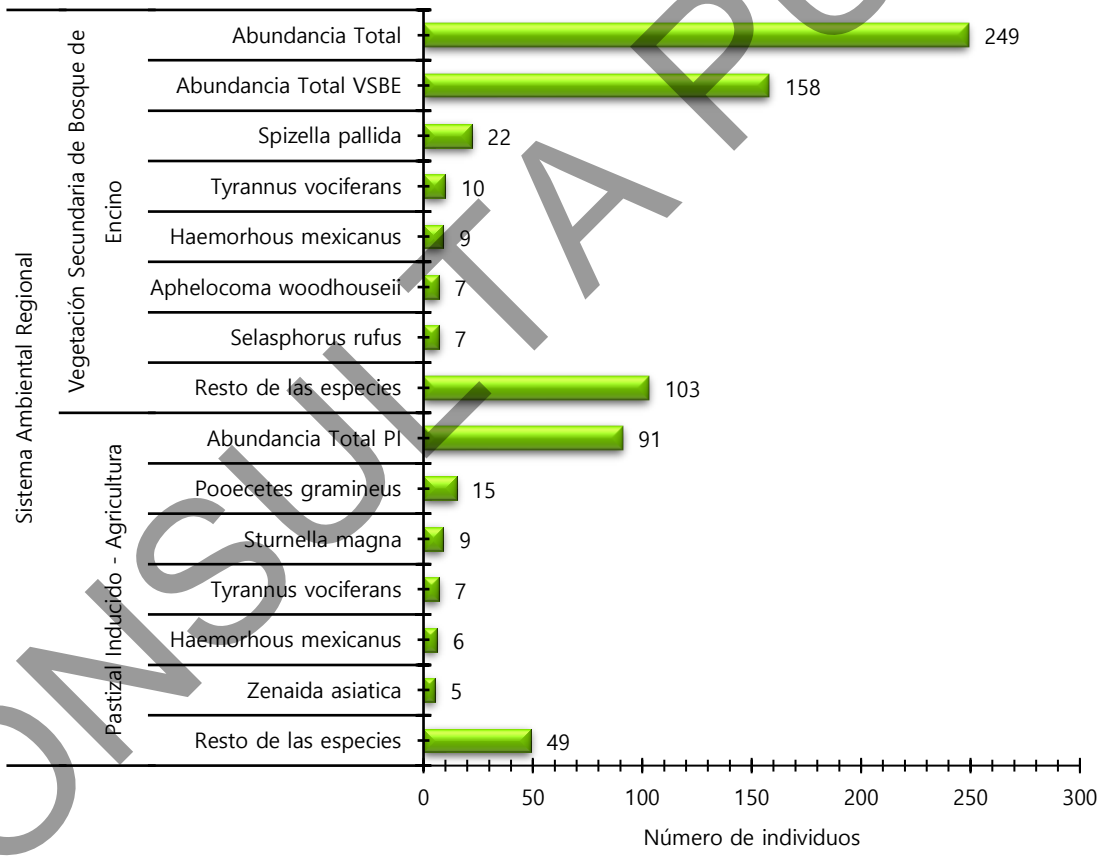


Figura IV-61Especies de avifauna más abundantes del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

A través del análisis de abundancias relativas para las especies de aves registradas en la **VSBE** del **SAR**, encontramos que el gorrión pálido (*Spizella pallida*) fue la única ave con la categoría de Abundante, cuatro se enlistaron como Frecuente, 17 como Escasas y el resto como Raras, ningún ave se registró como Común. En cuanto a las especies identificadas en el **PI**, el gorrión cola blanca (*Pooecetes gramineus*) destaca como Abundante, cinco especies como Frecuentes, 13 como Escasas y el resto como Raras. Cabe mencionar que el **PI** no se registró ningún ave como Común.

Tabla IV-47 Clasificación de especies de avifauna según su abundancia en el SAR.

Sistema Ambiental Regional			
Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus	**Categoría**	**Pastizal Inducido - Agricultura**	**Categoría**
Spizella pallida	Abundante	*Pooecetes gramineus*	Abundante
Tyrannus vociferans	Frecuente	*Sturnella magna*	Frecuente
Haemorhous mexicanus	Frecuente	*Tyrannus vociferans*	Frecuente
Aphelocoma woodhouseii	Frecuente	*Haemorhous mexicanus*	Frecuente
Selasphorus Rufus	Frecuente	*Lanius ludovicianus*	Frecuente
Bubulcus ibis	Escasa	*Zenaida asiatica*	Frecuente
Chondestes grammacus	Escasa	*Passer domesticus*	Escasa
Ptiliogonys cinereus	Escasa	*Passerculus sandwichensis*	Escasa
Corvus corax	Escasa	*Toxostoma curvirostre*	Escasa
Pooecetes gramineus	Escasa	*Ammodramus savannarum*	Escasa
Thryomanes bewickii	Escasa	*Cathartes aura*	Escasa
Campylorhynchus brunneicapillus	Escasa	*Eremophila alpestris*	Escasa

CONSULTA PÚBLICA

Sistema Ambiental Regional			
Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus	**Categoría**	**Pastizal Inducido - Agricultura**	**Categoría**
Falco sparverius	Escasa	*Falco sparverius*	Escasa
Psaltriparus minimus	Escasa	*Mimus polyglottos*	Escasa
Spizella passerina	Escasa	*Thryomanes bewickii*	Escasa
Zenaida macroura	Escasa	*Zenaida macroura*	Escasa
Buteo jamaicensis	Escasa	*Caracara cheriway*	Escasa
Elanus leucurus	Escasa	*Melozone fusca*	Escasa
Hirundo rustica	Escasa	*Setophaga coronata*	Escasa
Melozone fusca	Escasa	*Charadrius vociferus*	Rara
Spinus psaltria	Escasa	*Corvus corax*	Rara
Sturnella magna	Escasa	*Dryobates scalaris*	Rara
Caracara cheriway	Rara	*Elanus leucurus*	Rara
Geranoaetus albicaudatus	Rara	*Spizella passerina*	Rara
Icterus parisorum	Rara		
Oriturus superciliosus	Rara		
Passerina cyanea	Rara		
Polioptila caerulea	Rara		
Sayornis saya	Rara		
Setophaga coronata	Rara		

CONSULTA PÚBLICA

Sistema Ambiental Regional			
Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus	**Categoría**	**Pastizal Inducido - Agricultura**	**Categoría**
Toxostoma curvirostre	Rara		
Troglodytes aedon	Rara		
Accipiter striatus	Rara		
Buteo lineatus	Rara		
Cardellina pusilla	Rara		
Catherpes mexicanus	Rara		
Cynanthus latirostris	Rara		
Dryobates scalaris	Rara		
Icterus abeillei	Rara		
Leiothlypis celata	Rara		
Melospiza lincolnii	Rara		
Mimus polyglottos	Rara		
Phainopepla nitens	Rara		
Sturnus vulgaris	Rara		

En base a los criterios establecidos por Howell y Webb (1995) y Berlanga *et al.* (2015) para las aves en México, se encontró que dentro del total de las especies detectadas en los transectos para la **VSBE** dentro del **SAR** 31 (70%) corresponden a aves consideradas residentes (viven a lo largo de todo el año en una misma región y se reproducen en la zona) y 13 (30%) como migratorias (son aquellas que realizan movimientos estacionales dentro o sobre el país en

CONSULTA PÚBLICA

distintas épocas del año). En cuanto al **PI**, 19 (79%) especies se catalogaron como residentes y cinco (21%) como migratorias.

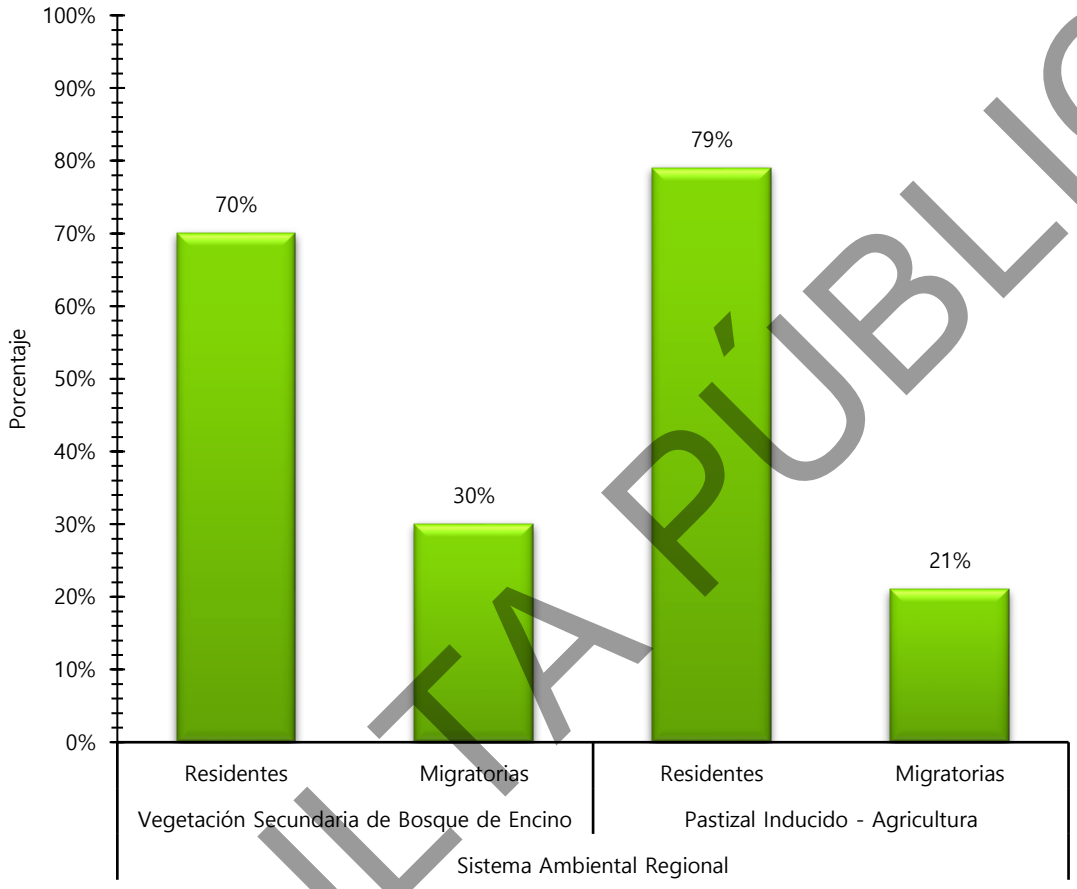


Figura IV-62 Porcentaje de especies de aves migratorias y residentes en el SAR.

Mastofauna

De acuerdo con la riqueza de mastofauna, se registró un total de cinco especies para el área del **SAR** (representando el 7% en relación con el listado de distribución potencial para la región, que contempla 76 especies). La **VSBE** fue la unidad ambiental que obtuvo mayor número de especies con cinco (100%), mientras que el **PI** no obtuvo ningún registro. En la tabla que viene más adelante se puede apreciar la lista de especies registradas en el área del **SAR**.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-48 Riqueza de especies de mastofauna registradas para el SAR.

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	SAR	
					VSBE	PI
Lynx Rufus	Lince		LC		X	
Canis latrans	Coyote		LC		X	
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño		LC		X	
Didelphis virginiana	Tlacuache		LC		X	
Sigmodon leucotis	Rata algodonera oreja blanca		LC	Endémica	X	

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010). Norma Internacional de la IUCN; (LC) especie de preocupación menor, (NT) especie casi amenazada (IUCN 2018). (NA) no aplica para ninguno de los dos casos. (SAR) Sistema Ambiental Regional (VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido.

Respecto a la abundancia total de mastofauna identificada en el área del **SAR**, estuvo constituida por cinco registros, de los cuales la **VSBE** presentó cinco (100%), mientras que el **PI** obtuvo nula cantidad. A continuación, se muestran las especies con mayor número de registros en el **SAR**.

CONSULTA PÚBLICA

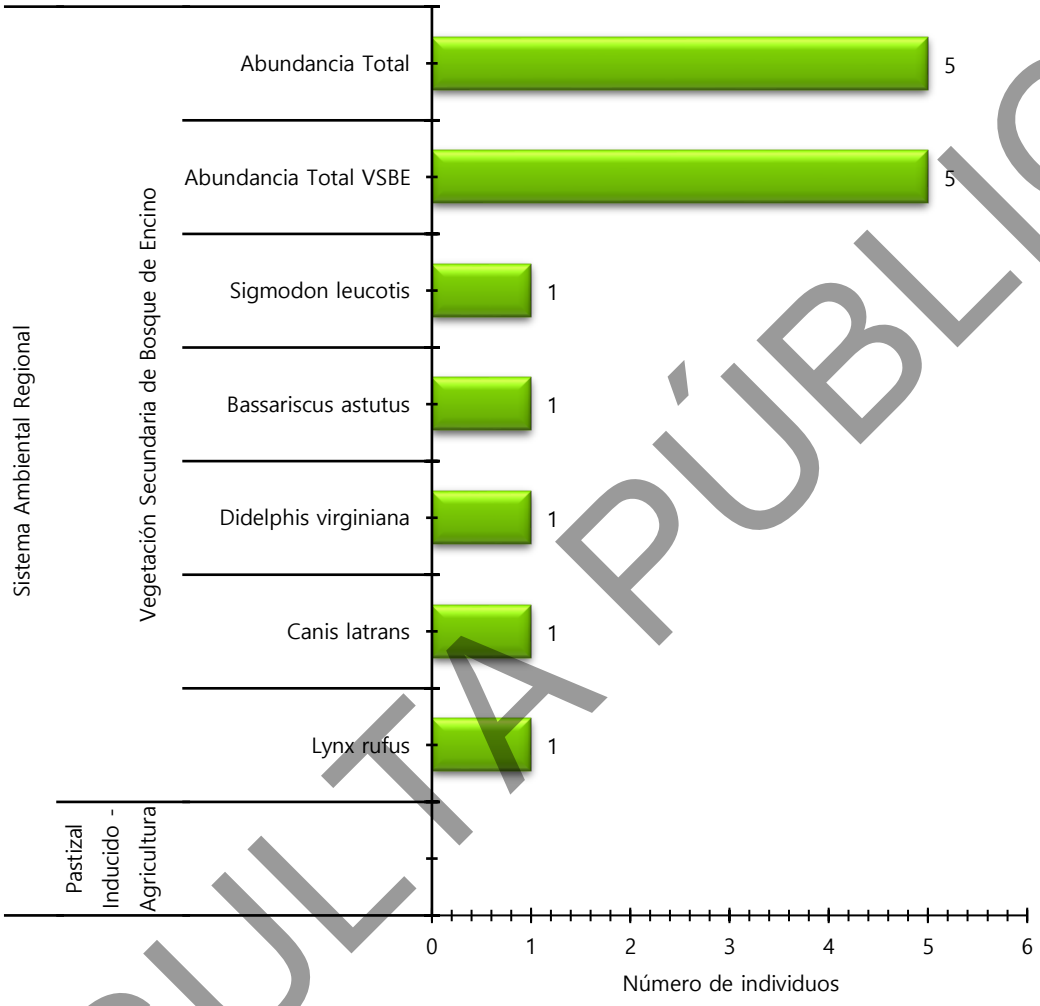


Figura IV-63 Especies de mastofauna más abundantes del SAR.

En cuanto al análisis de abundancia relativa para mamíferos, la cantidad y proporción de los registros obtenidos, hace que las categorías establecidas no representen una idea real a la abundancia de mastofauna.

- **Análisis de biodiversidad**

Es importante mencionar que los siguientes análisis fueron realizados a base de los resultados obtenidos en el estudio donde los distintos factores bióticos y abióticos determinaron los índices y la composición faunística del área.

CONSULTA PÚBLICA

De igual manera es relevante analizar que, por la incidencia y abundancia de las especies en las muestras, los índices ecológicos (especialmente el de riqueza) calculados pueden mostrar resultados estadísticos poco fiables, tal el caso de herpetofauna y mastofauna.

Para el caso de la suficiencia de muestreo en los ensamblajes faunísticos estudiados en el área del **SAR**, el porcentaje de especies registradas en relación con el número calculado por los estimadores de riqueza **Bootstrap** (para el caso de herpetofauna y mastofauna: Efron 1979) y **Chao 1** (para avifauna; Chao 1984) fueron superior al 77% en el muestreo (variando del 77% al 91%), manteniéndose dentro de los intervalos de confianza de la *Sest* (Colwell *et al*. 2012; Villarreal *et al*. 2004).

En cuanto a diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, el cual normalmente toma valores entre 1 y 4.5, los valores encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Gotelli & Colwell 2001). Los resultados obtenidos para la herpetofauna y mastofauna en la **VSBE** del **SAR**, muestra un hábitat con baja diversidad al reflejar valores de **1.055** y **1.609** en el respectivo orden, mientras que en la avifauna el valor arrojado es de **3.44** pudiéndose interpretar como una alta diversidad. Por otra parte, el **PI** solo estuvo representado por el ensamblaje de las aves, obteniendo un valor de **2.92** pudiéndose interpretar como una diversidad media-baja. Cabe mencionar que por ausencia de datos sistemáticos en los grupos de herpetofauna y mastofauna en la unidad ambiental del **PI** no fue posible lograr este análisis.

Tabla IV-49 Índices ecológicos de los ensamblajes faunísticos del SAR.

Sistema Ambiental Regional						
Concepto	Herpetofauna		Avifauna		Mastofauna	
	VSBE	PI	VSBE	PI	VSBE	PI
Especies	3	0	44	24	5	0
Abundancia	5	0	158	91	5	0

CONSULTA PÚBLICA

Sistema Ambiental Regional						
Concepto	Herpetofauna		Avifauna		Mastofauna	
	VSBE	PI	VSBE	PI	VSBE	PI
Shannon_H	1.055	NA	3.444	2.92	1.609	NA
Sest (CI)	3 (+-1.96)	NA	50 (+- 7.4)	24 (+- 3.45)	5 (+-3.40)	NA
Bootstrap/*Chao 1	3.6 (83%)	NA	*50 (88%)	*26.5 (91%)	6.5 (77%)	NA

**Sest*: riqueza estimada; CI: Intervalo de confianza; VSBR: Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus; PI: Pastizal Inducido - Agricultura

Área del Proyecto (AP)

A continuación, se describe detalladamente un análisis de la fauna silvestre registrada durante los muestreos en campo para el **Área del Proyecto (AP)**. Cabe mencionar que los puntos de estudio fueron agrupados en dos unidades ambientales: **Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus (VSBE)** y **Pastizal Inducido – Agricultura (PI)**.

- **Riqueza y Abundancia**

Mediante de los muestreos realizados dentro del Área del Proyecto (AP), la riqueza especifica estuvo conformada por un total de 48 especies (las cuales corresponden una para herpetofauna, 44 de avifauna y tres de mastofauna), representando el 12% de la riqueza potencial para la zona. En cambio, la abundancia estuvo conformada por 559 registros donde las aves con el 99% fue el grupo con mayor cantidad de avistamientos.

CONSULTA PÚBLICA

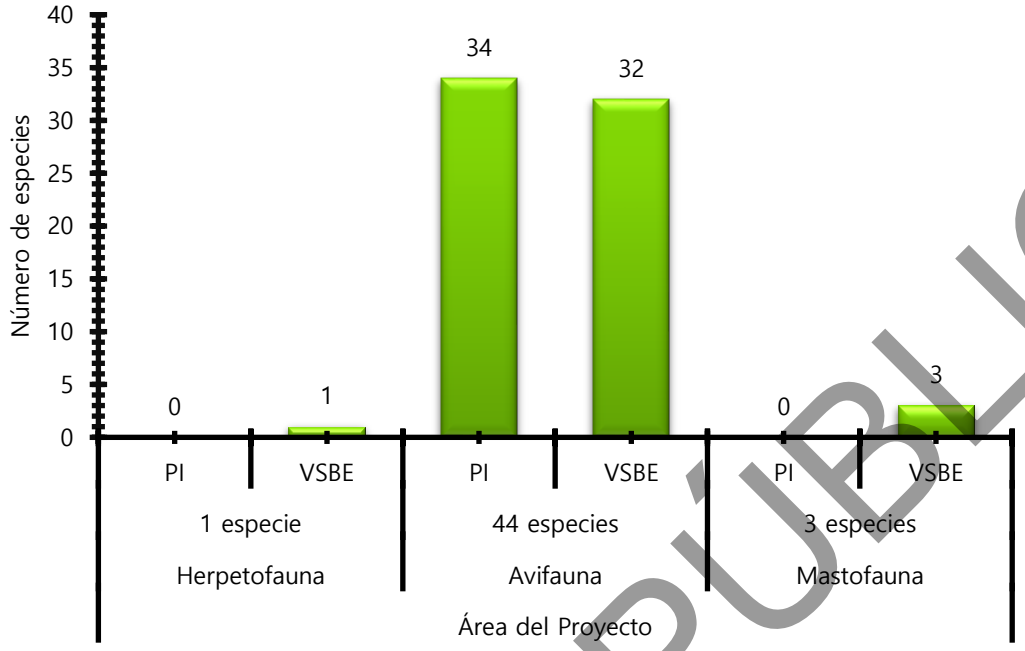


Figura IV-64 Riqueza específica de fauna silvestre en el AP.

(VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido

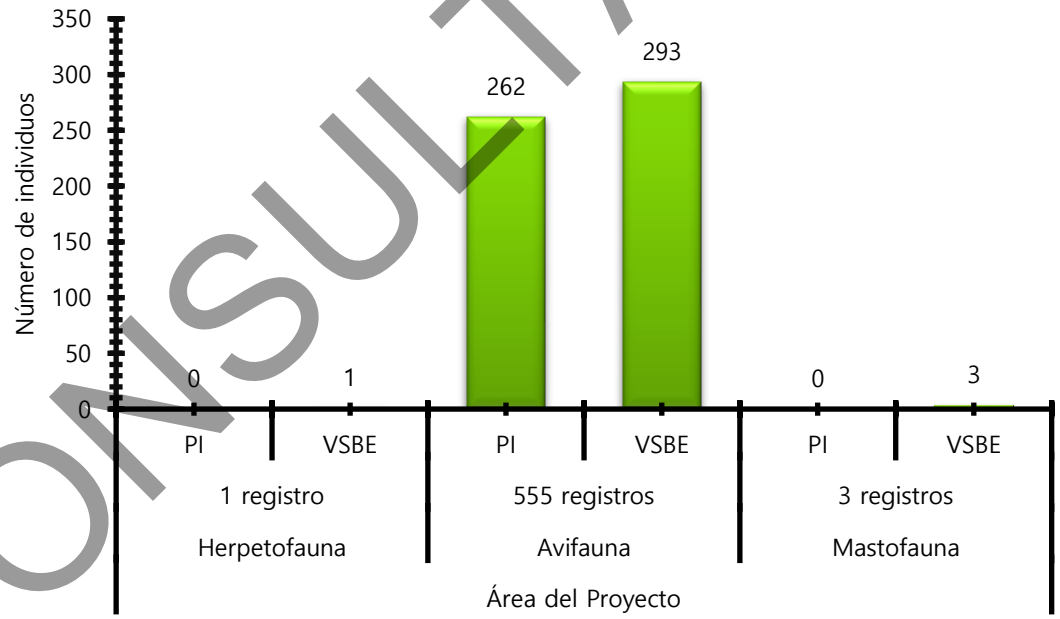


Figura IV-65 Abundancia de fauna silvestre en el AP.

(VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido - Agricultura

CONSULTA PÚBLICA

Herpetofauna

Durante los muestreos enfocados hacia la herpetofauna, no se logró registrar sistemáticamente ningún organismo. La única especie identificada fuera del método sistemático en el **AP**, fue la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*), este reptil solo se logró observar en sitios muy particulares del **AP**, los cuales fungían como zona de reposo y refugio.

Tabla IV-50 Riqueza de especies de herpetofauna registradas para el AP.

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar		LC	Endémica

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010). Norma Internacional de la IUCN; (LC) especie de preocupación menor, (NT) especie casi amenazada (IUCN 2018). (NA) no aplica para ninguno de los dos casos. (SAR) Sistema Ambiental Regional (VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido.

Avifauna

De acuerdo con la riqueza de avifauna, se registró un total de 44 especies para el área del **AP** (representando el 14% en relación con el listado de distribución potencial para la región, que contempla 305 especies). El pastizal inducido - agricultura fue la unidad ambiental que obtuvo mayor número de especies con 34 (77%), mientras que la vegetación secundaria de boque de Quercus solo enlistó 32 (72%) del total. En la tabla que viene más adelante se puede apreciar la lista de especies registradas en el **AP**.

Tabla IV-51 Riqueza de especies de avifauna registradas para el AP.

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	AP	
						VSBE	PI
Spatula discors	Cerceta Alas Azules		LC		Migratoria	X	

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	AP	
						VSBE	PI
Spatula clypeata	Pato Cucharón Norteño		LC		Migratoria		X
Mareca strepera	Pato Friso		LC		Migratoria		X
Mareca americana	Pato Chalcuán		LC		Migratoria	X	X
Anas platyrhynchos diazi	Pato Mexicano	A	LC		Residente	X	X
Anas acuta	Pato Golondrino		LC		Migratoria	X	X
Anas crecca	Cerceta Alas Verdes		LC		Migratoria	X	
Zenaida macroura	Huilota Común		LC		Residente		X
Fulica americana	Gallareta Americana		LC		Residente	X	X
Jacana spinosa	Jacana Norteña		LC		Residente		X
Ardea herodias	Garza Morena		LC		Migratoria	X	X
Ardea alba	Garza Blanca		LC		Residente		X
Egretta thula	Garza Dedos Dorados		LC		Residente		X
Plegadis chihi	Ibis Ojos Rojos		LC		Residente		X
Elanus leucurus	Milano Cola Blanca		LC		Residente		X
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero		LC		Migratoria	X	X
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja		LC		Residente	X	X

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	AP	
						VSBE	PI
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr	LC		Residente		X
Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje		LC		Residente	X	
Melanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero		LC		Residente	X	
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos		LC		Residente		X
Falco sparverius	Cernícalo Americano		LC		Migratoria	X	X
Tyrannus vociferans	Tirano Chibiú		LC		Residente	X	X
Sayornis saya	Papamoscas Llanero		LC		Residente	X	X
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito		LC		Residente		X
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano		LC		Residente	X	X
Corvus corax	Cuervo Común		LC		Residente	X	X
Eremophila alpestris	Alondra Cornuda		LC		Residente	X	X
Hirundo rustica	Golondrina Tijereta		LC		Residente	X	X
Thryomanes bewickii	Saltapared Cola Larga		LC		Residente	X	
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del Desierto		LC		Residente	X	

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre Español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	Estacionalidad	AP	
						VSBE	PI
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo		LC		Residente	X	X
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto		LC	Exótica	Residente	X	
Ptiliogonys cinereus	Capulinero Gris		LC		Residente	X	
Haemorhous mexicanus	Pinzón Mexicano		LC		Residente	X	X
Melozone fusca	Rascador Viejita		LC		Residente	X	X
Oriturus superciliosus	Zacatonero Serrano		LC	Endémica	Residente	X	
Pooecetes gramineus	Gorrión Cola Blanca		LC		Migratoria	X	X
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero		LC		Migratoria	X	X
Ammodramus savannarum	Gorrión Chapulín		LC		Migratoria	X	X
Sturnella magna	Pradero Tortillaconchile		LC		Residente	X	X
Icterus parisorum	Calandria Tunera		LC		Residente	X	
Euphagus cyanocephalus	Tordo Ojos Amarillos		LC		Migratoria		X
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla		LC		Migratoria	X	X

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010). Norma Internacional de la IUCN; (LC) especie de preocupación menor, (NT) especie casi amenazada (IUCN 2018). (NA) no aplica para ninguno de los dos casos. (SAR) Sistema Ambiental Regional (VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido.

CONSULTA PÚBLICA

Respecto a la abundancia total de avifauna identificada en el **AP**, estuvo constituida por 555 registros, de los cuales la **VSBE** presentó 293 (53%), mientras que el **PI** obtuvo 262 (47%).

Dentro de la **VSBE** el zacatonero serrano (*Oriturus superciliosus*) fue la especie más numerosa al constituir el 9% de la abundancia total para la unidad ambiental, mientras que en el **PI** el pradero tortilla con chile (*Sturnella magna*) presentó el 16%. A continuación, se muestran las especies con mayor número de registros en el **AP**.

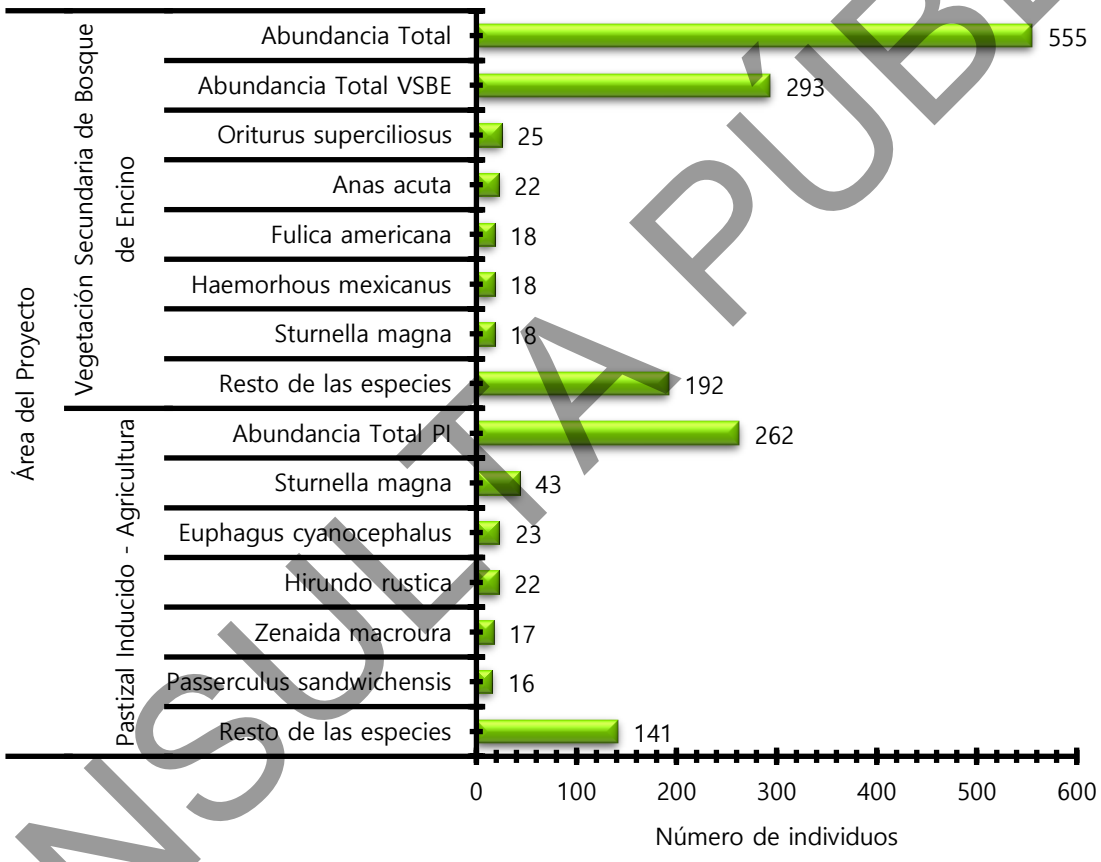


Figura IV-66 Especies de avifauna más abundantes del AP.

A través del análisis de abundancias relativas para las especies de aves registradas en la **VSBE** del **AP**, encontramos que el zacatonero serrano (*Oriturus superciliosus*) fue la única ave con la categoría de Abundante, cinco se enlistaron como Común, nueve como Frecuentes, 12 como Escasas y el resto como Raras. En cuanto a las especies identificadas en el **PI**, el pradero

CONSULTA PÚBLICA

tortilla con chile (*Sturnella magna*) destaca como Abundante, cinco especies como Frecuentes, nueve como Escasas y el resto como Raras, cabe mencionar que ninguna se enlistó en la categoría de Común.

Tabla IV-52 Clasificación de especies de avifauna según su abundancia en el AP.

Área del Proyecto			
Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus	**Categoría**	**Pastizal Inducido - Agricultura**	**Categoría**
Oriturus superciliosus	Abundante	*Sturnella magna*	Abundante
Anas acuta	Común	*Euphagus cyanocephalus*	Frecuente
Sturnella magna	Común	*Hirundo rustica*	Frecuente
Fulica americana	Común	*Zenaida macroura*	Frecuente
Haemorhous mexicanus	Común	*Passerculus sandwichensis*	Frecuente
Eremophila alpestris	Común	*Tyrannus vociferans*	Frecuente
Hirundo rustica	Frecuente	*Fulica americana*	Escasa
Melozone fusca	Frecuente	*Anas acuta*	Escasa
Setophaga coronata	Frecuente	*Mareca americana*	Escasa
Spatula discors	Frecuente	*Sayornis saya*	Escasa
Anas crecca	Frecuente	*Circus hudsonius*	Escasa
Tyrannus vociferans	Frecuente	*Plegadis chihi*	Escasa
Passerculus sandwichensis	Frecuente	*Anas platyrhynchos diazi*	Escasa
Anas platyrhynchos diazi	Frecuente	*Pooecetes gramineus*	Escasa
Campylorhynchus brunneicapillus	Frecuente	*Ardea alba*	Escasa
Mareca americana	Escasa	*Haemorhous mexicanus*	Rara

CONSULTA PÚBLICA

Área del Proyecto			
Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus	**Categoría**	**Pastizal Inducido - Agricultura**	**Categoría**
Pooecetes gramineus	Escasa	*Eremophila alpestris*	Rara
Sturnus vulgaris	Escasa	*Corvus corax*	Rara
Lanius ludovicianus	Escasa	*Falco sparverius*	Rara
Ammodramus savannarum	Escasa	*Jacana spinosa*	Rara
Ardea herodias	Escasa	*Geranoaetus albicaudatus*	Rara
Toxostoma curvirostre	Escasa	*Setophaga coronata*	Rara
Thryomanes bewickii	Escasa	*Lanius ludovicianus*	Rara
Sayornis saya	Escasa	*Egretta thula*	Rara
Corvus corax	Escasa	*Ammodramus savannarum*	Rara
Melanerpes formicivorus	Escasa	*Ardea herodias*	Rara
Ptiliogonys cinereus	Escasa	*Toxostoma curvirostre*	Rara
Circus hudsonius	Rara	*Buteo jamaicensis*	Rara
Falco sparverius	Rara	*Mareca strepera*	Rara
Buteo jamaicensis	Rara	*Elanus leucurus*	Rara
Melanerpes aurifrons	Rara	*Caracara cheriway*	Rara
Icterus parisorum	Rara	*Pyrocephalus rubinus*	Rara
		Melozone fusca	Rara
		Spatula clypeata	Rara

CONSULTA PÚBLICA

En base a los criterios establecidos por Howell y Webb (1995) y Berlanga *et al.* (2015) para las aves en México, se encontró que dentro del total de las especies detectadas en los transectos para la **VSBE** dentro del **AP** 21 (66%) corresponden a aves consideradas residentes (viven a lo largo de todo el año en una misma región y se reproducen en la zona) y 11 (34%) como migratorias (son aquellas que realizan movimientos estacionales dentro o sobre el país en distintas épocas del año). En cuanto al **PI**, 22 (65%) especies se catalogaron como residentes y 12 (35%) como migratorias.

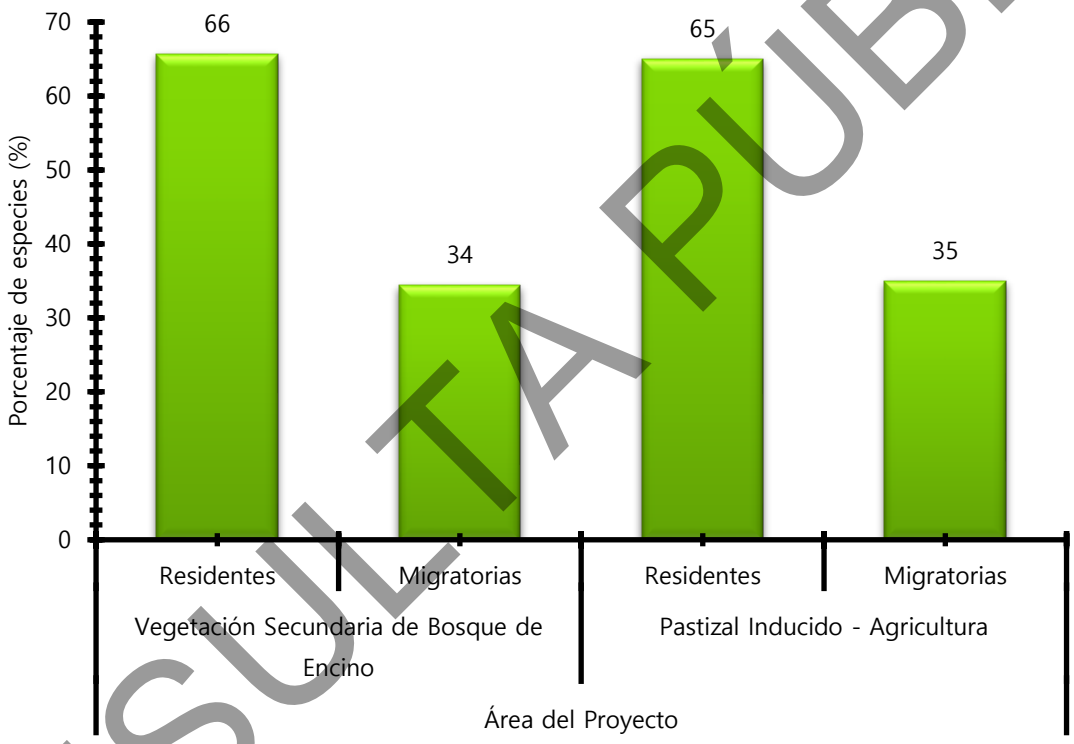


Figura IV-67 Porcentaje de especies de aves migratorias y residentes en el AP.

Mastofauna

De acuerdo con la riqueza de mastofauna, se registró un total de **tres** especies para el **AP** (representando el 5% en relación con el listado de distribución potencial para la región, que contempla 76 especies). La **VSBE** fue la unidad ambiental que obtuvo mayor número de especies con tres (100%), mientras que el **PI** no obtuvo ningún registro. En la tabla que viene más adelante se puede apreciar la lista de especies registradas en el área del **AP**.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-53 Riqueza de especies de mastofauna registradas para el AP.

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	Endemismo	AP	
					VSBE	PI
Canis latrans	Coyote		LC		X	
Bassariscus astutus	Cacomixtle norteño		LC		X	
Sigmodon leucotis	Rata algodonera oreja blanca		LC	Endémica	X	

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010). Norma Internacional de la IUCN; (LC) especie de preocupación menor, (NT) especie casi amenazada (IUCN 2018). (NA) no aplica para ninguno de los dos casos. (SAR) Sistema Ambiental Regional (VSBE) Vegetación secundaria de bosque de Quercus, (PI) Pastizal inducido.

Respecto a la abundancia total de mastofauna identificada en el **AP**, estuvo constituida por tres registros, de los cuales la **VSBE** presentó todos (100%). A continuación, se muestran las especies con mayor número de registros en el **AP**.

CONSULTA PÚBLICA

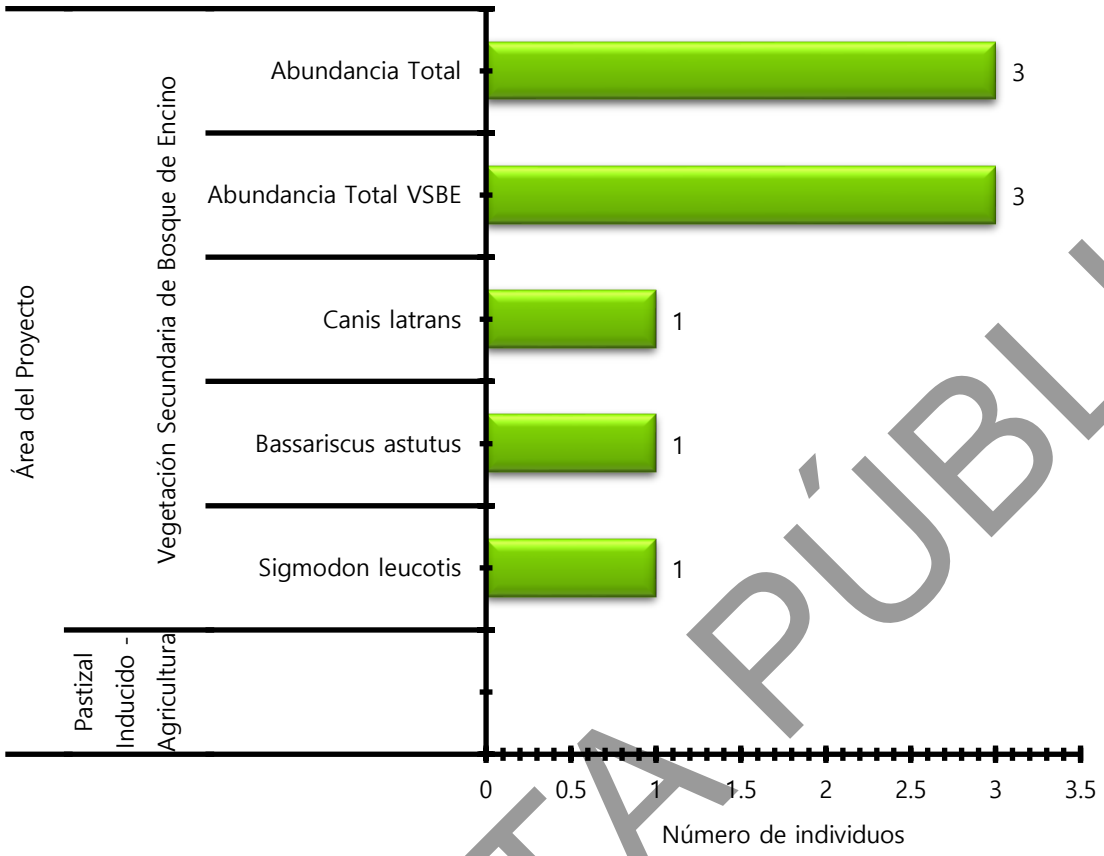


Figura IV-68 Especies de mastofauna más abundantes del AP.

En cuanto al análisis de abundancia relativa para mamíferos, la cantidad y proporción de los registros obtenidos, hace que las categorías establecidas no representen una idea real a la abundancia de mastofauna.

- **Análisis de biodiversidad**

Es importante mencionar que los siguientes análisis fueron realizados a base de los resultados obtenidos en el estudio donde los distintos factores bióticos y abióticos determinaron los índices y la composición faunística del área.

De igual manera es relevante analizar que, por la incidencia y abundancia de las especies en las muestras, los índices ecológicos (especialmente el de riqueza) calculados pueden mostrar resultados estadísticos poco fiables, tal el caso de la mastofauna.

CONSULTA PÚBLICA

Para el caso de la suficiencia de muestreo en los ensamblajes faunísticos estudiados en el área del **AP**, el porcentaje de especies registradas en relación con el número calculado por los estimadores de riqueza **Bootstrap** (para el caso de la mastofauna: Efron 1979) y **Chao 1** (para avifauna; Chao 1984) fueron superior al 77% en el muestreo (variando del 77% al 99%), manteniéndose dentro de los intervalos de confianza de la *Sest* (Colwell *et al*. 2012; Villarreal *et al*. 2004).

En cuanto a diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, el cual normalmente toma valores entre 1 y 4.5, los valores encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Gotelli & Colwell 2001). Los resultados obtenidos para la mastofauna en la **VSBE** del **SAR**, muestra un hábitat con baja diversidad al reflejar valores de **1.099**, mientras que en la avifauna el valor arrojado es de **3.214** pudiéndose interpretar como una alta diversidad. Por otra parte, el **PI** solo estuvo representado por el ensamblaje de las aves, obteniendo un valor de **3.085** pudiéndose interpretar como una diversidad alta. Cabe mencionar que por ausencia de datos sistemáticos en los grupos de herpetofauna y mastofauna en la unidad ambiental del **PI** no fue posible lograr este análisis.

Tabla IV-54 Índices ecológicos de los ensamblajes faunísticos del AP.

Área del Proyecto						
Concepto	Herpetofauna		Avifauna		Mastofauna	
	VSBE	PI	VSBE	PI	VSBE	PI
Especies	0	0	32	34	3	0
Abundancia	0	0	293	262	3	0
Shannon_H	NA	NA	3.214	3.085	1.099	NA
Sest (CI)	NA	NA	32 (+-5)	34 (+-6)	3 (+-2.22)	NA
Bootstrap/*Chap 1	NA	NA	*32.1 (99%)	*34.11 (99%)	3.9 (77%)	NA

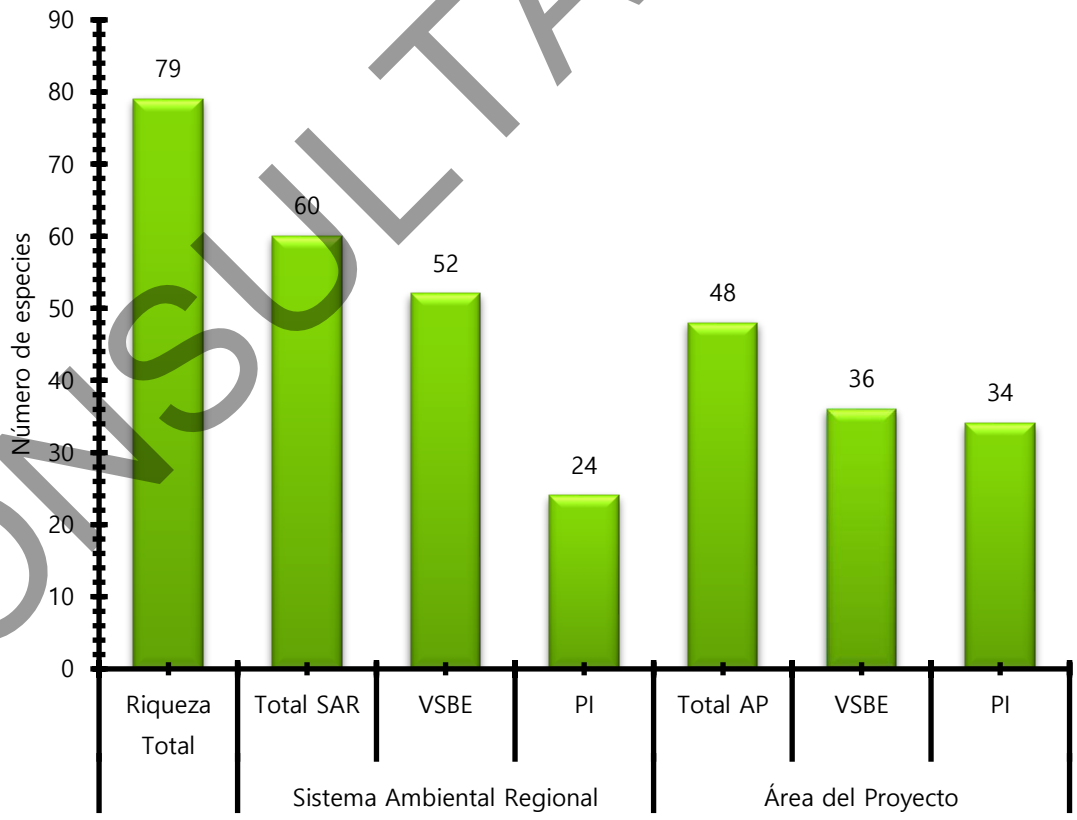
**Sest*: riqueza estimada; CI: Intervalo de confianza; VSBR: Vegetación Secundaria de Bosque de Quercus; PI: Pastizal Inducido – Agricultura

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.7.3 Análisis de comparativo entre Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP)

Para realizar un análisis comparativo entre el **SAR** y **AP**, fue necesario ejercer el mismo esfuerzo de muestreo en ambos predios. La intención de este apartado es reflejar la diferencia de riqueza de especies y abundancia que presentaron las áreas estudiadas.

La riqueza total del estudio de fauna constó de 79 especies. En términos generales, se determinó una mayor riqueza en el **SAR** con 60 respecto a la del **AP** que solo obtuvo 48, alcanzando el 76% de la riqueza total registrada. En la unidad ambiental de la **VSBE** (52) el **SAR** fue superior en cantidad de especies al **AP** con 36, sin embargo, en el **PI** del **AP** fue superior con 33 a 24 del **SAR**. A continuación, se muestra una gráfica con la comparativa de riqueza entre **SAR** y **AP** con sus respectivas unidades ambientales.



CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-69 Riqueza de especies de fauna silvestre entre el SAR y AP.

En general la mayoría de los ensamblajes faunísticos (herpetofauna, avifauna y mastofauna) en el **SAR**, fueron superior en cantidad de especies. De igual forma, desglosando por las unidades ambientales estudiadas (**VSBE** y **PI**), el **SAR** supera ligeramente en riqueza a las unidades del **AP**, a excepción de las aves para el **PI** del **AP**. A continuación, se muestra una gráfica con la comparativa de riqueza entre los ensamblajes faunísticos del **SAR** y **AP** con sus respectivas unidades ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

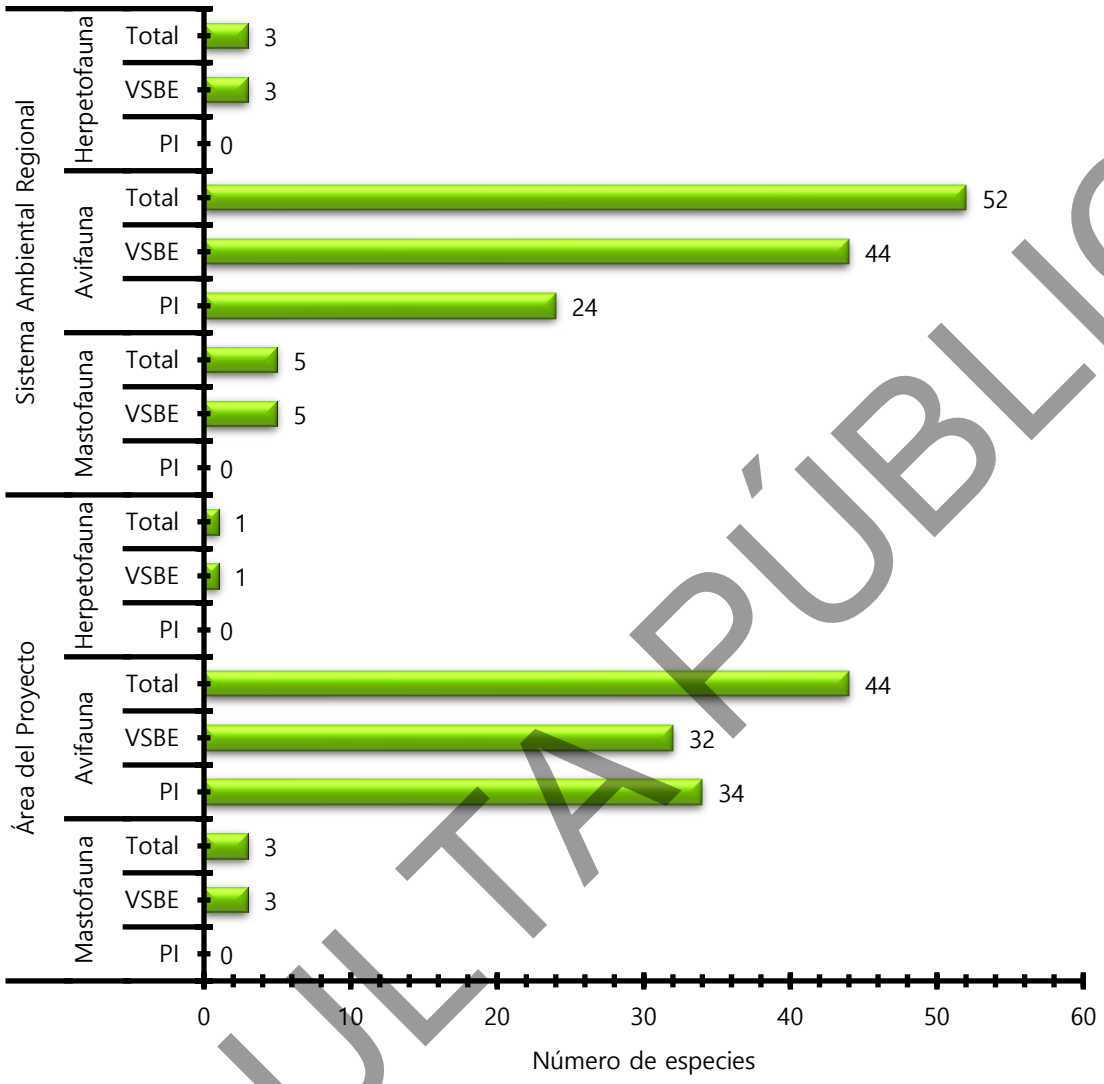


Figura IV-70 Riqueza de especies por ensamblaje de fauna silvestre entre el SAR y AP.

Abundancia

La abundancia total del estudio de fauna constó de 818 registros. En términos generales, el **SAR** (259) y el **AP** (559) mostraron valores muy similares, siendo el **AP** quien alcanzo mayor porcentaje de la abundancia total con 68%.

Tanto la abundancia de la **VSBE** (297) como el **PI** (262) del **AP** fueron superiores en número de registros con los del **SAR** (168 y 91; en el mismo orden). A continuación, se muestra una

CONSULTA PÚBLICA

gráfica con la comparativa de abundancia entre **SAR** y **AP** con sus respectivas unidades ambientales.

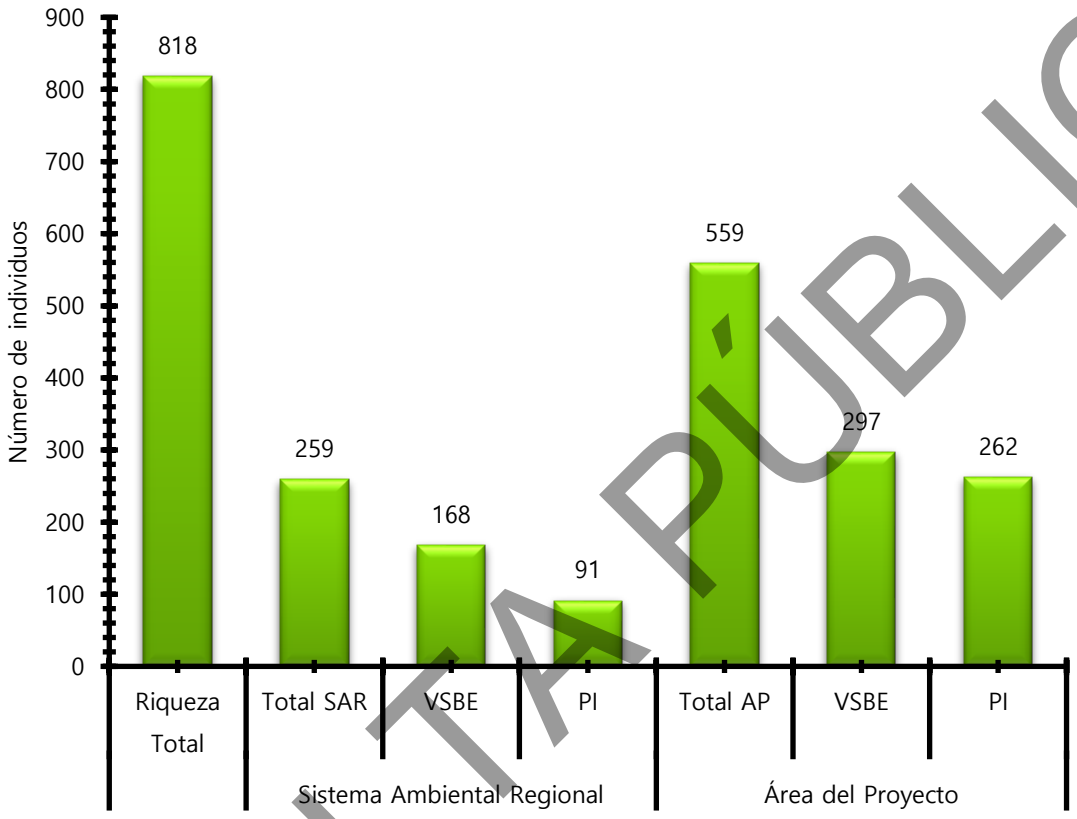


Figura IV-71 Abundancia de fauna silvestre entre el SAR y AP.

En general la mayoría de los ensamblajes faunísticos (herpetofauna y mastofauna) en el **SAR**, fueron ligeramente más numerosos en cantidad de registros, a excepción de la avifauna donde el **AP** fue superior al **SAR**. De igual forma desglosando por las unidades ambientales estudiadas (**VSBE** y **PI**), el **SAR** supera en abundancia a las unidades del **AP** a excepción en el ensamblaje de la avifauna. A continuación, se muestra una gráfica con la comparativa de abundancia entre los ensamblajes faunísticos del **SAR** y **AP** con sus respectivas unidades ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

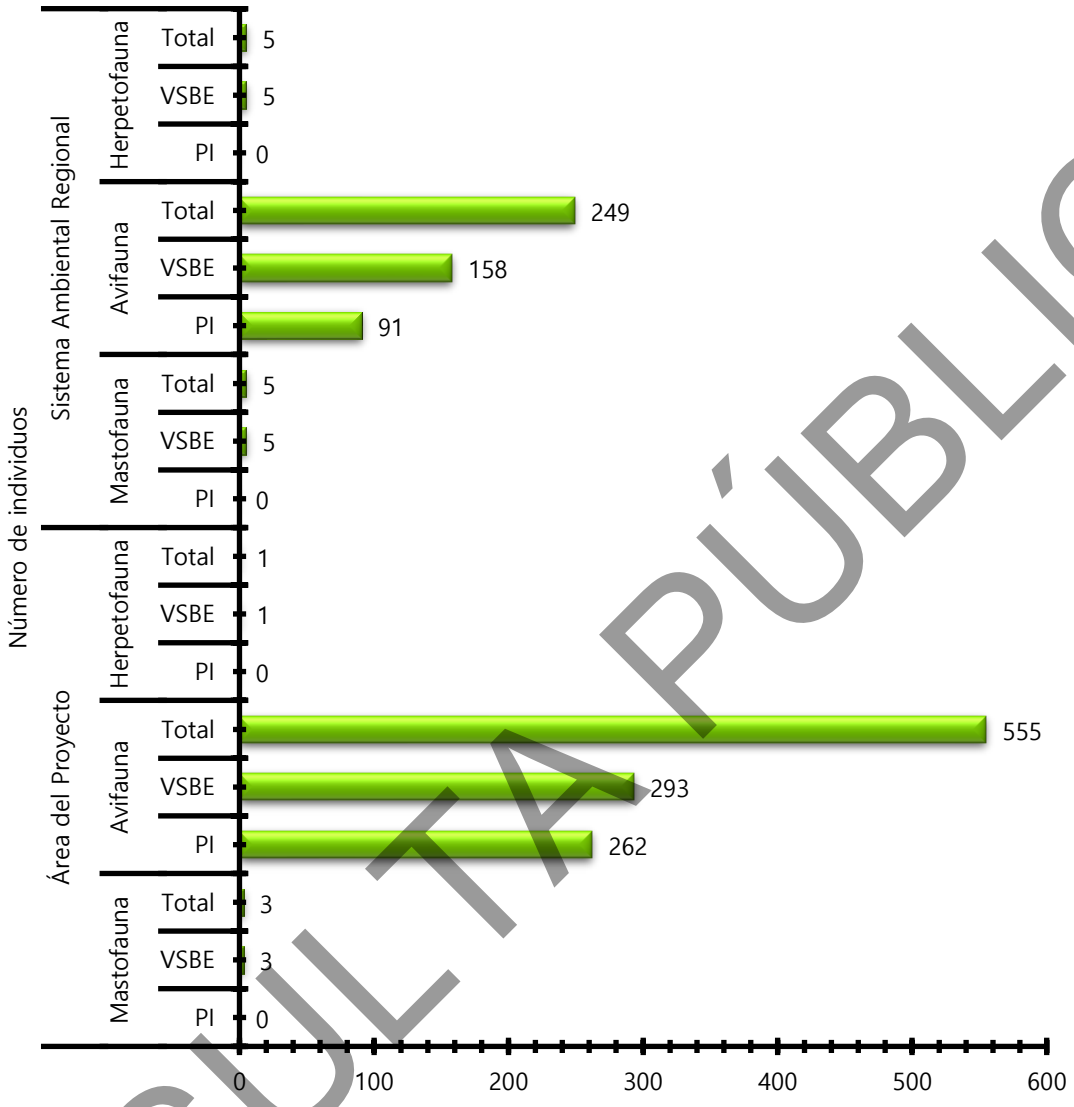


Figura IV-72 Abundancia por ensamblaje de fauna silvestre entre el SAR y AP.

- **Índice de Similitud de Sorensen**

Mediante el programa *PAST* se obtuvo el valor del coeficiente de **Sorensen** el cual compara el grado de similitud entre ambas muestras, en este caso, los datos obtenidos de la riqueza de especies del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** y del **Área del Proyecto (AP)**. En términos

CONSULTA PÚBLICA

generales, los valores arrojados por el índice de Sorensen entre **SAR** y **AP** (de 50% a 75%), nos indican que existe una similitud media-alta entre los ensamblajes faunísticos descritos.

En el caso de la herpetofauna el resultado reflejado por este índice es de 0.5 (50%), seguido de la avifauna con 0.66 (66%), mientras que en la mastofauna el valor fue de 0.75 (75%). Cabe mencionar que tal similitud es a causa de las condiciones e impactos negativos de origen antropogénico que ha mantenido el **SAR** y **AP**, manteniendo a las especies distribuidas en áreas puntuales o generales, relacionando su afinidad, gremio, biología y sensibilidad a los cambios bruscos en el hábitat.

Tabla IV-55 Similitud de especies de fauna entre SAR y AP.

Índice de Similitud de Sorensen

Herpetofauna	SAR	AP
SAR	1	0.5
AP	0.5	1

Avifauna	SAR	AP
SAR	1	0.66
AP	0.66	1

Mastofauna	SAR	AP
SAR	1	0.75
AP	0.75	1

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.7.4 Especies NOM-059-SEMARNAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III)

En base a la normatividad ambiental mexicana (Modificación del Anexo Normativo III; NOM-059-SEMARNAT-2010) encontramos que **seis especies** registradas dentro de alguna categoría de riesgo. Dentro del **SAR** en Protección especial (Pr), encontramos a la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), la tortuga pecho quebrada mexicana (*Kinosternon integrum*), el gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*), la aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus)* y el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*). Por parte del **AP** en Protección especial (Pr) encontramos la aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus)* y como Amenazada (A) al pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*). Cabe mencionar que la tortuga pecho quebrada mexicana (*Kinosternon integrum*) es endémica, sin embargo, su distribución es amplia en el centro del país.

Tabla IV-56 Especies de fauna silvestre en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	SAR	AP
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa de mezquite	Pr		X	
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrada mexicana	Pr	Endémica	X	
Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Pr		X	
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr		X	X
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	Pr		X	

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	SAR	AP
Anas platyrhynchos diazi	Pato mexicano	A			X

**Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010)

A continuación, se presenta una tabla con las coordenadas de las especies de fauna catalogadas en la NOM-059-SEMANRAT-2010 (Modificación del Anexo Normativo III) que fueron registradas en el estudio. Además, se muestra una representación cartográfica de su ubicación exacta del registro dentro del área determinada.

Tabla IV-57 Coordenadas de especies de fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	Coordenadas		
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa de mezquite	Protección Especial (Pr)	14 Q	355175.33 m E	2246552.25 m N
Kinosternon integrum	Tortuga pecho quebrada mexicana	Protección Especial (Pr)	14 Q	357405.83 m E	2245050.20 m N
Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Protección Especial (Pr)	14 Q	354300.38 m E	2246204.26 m N
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Protección Especial (Pr)	14 Q	354814.30 m E	2244511.11 m N
			14 Q	357577.09 m E	2243956.33 m N
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	Protección Especial (Pr)	14 Q	355175.33 m E	2246552.25 m N

CONSULTA PÚBLICA

Especie	Nombre español	NOM-059-SEMARNAT-2010	Coordenadas		
Anas platyrhynchos diazi	Pato mexicano	Amenazada (A)	14 Q	356831.28 m E	2244708.68 m N
			14 Q	356596.60 m E	2243391.07 m N
			14 Q	356942.06 m E	2244095.37 m N

* Individuo único con dos registros

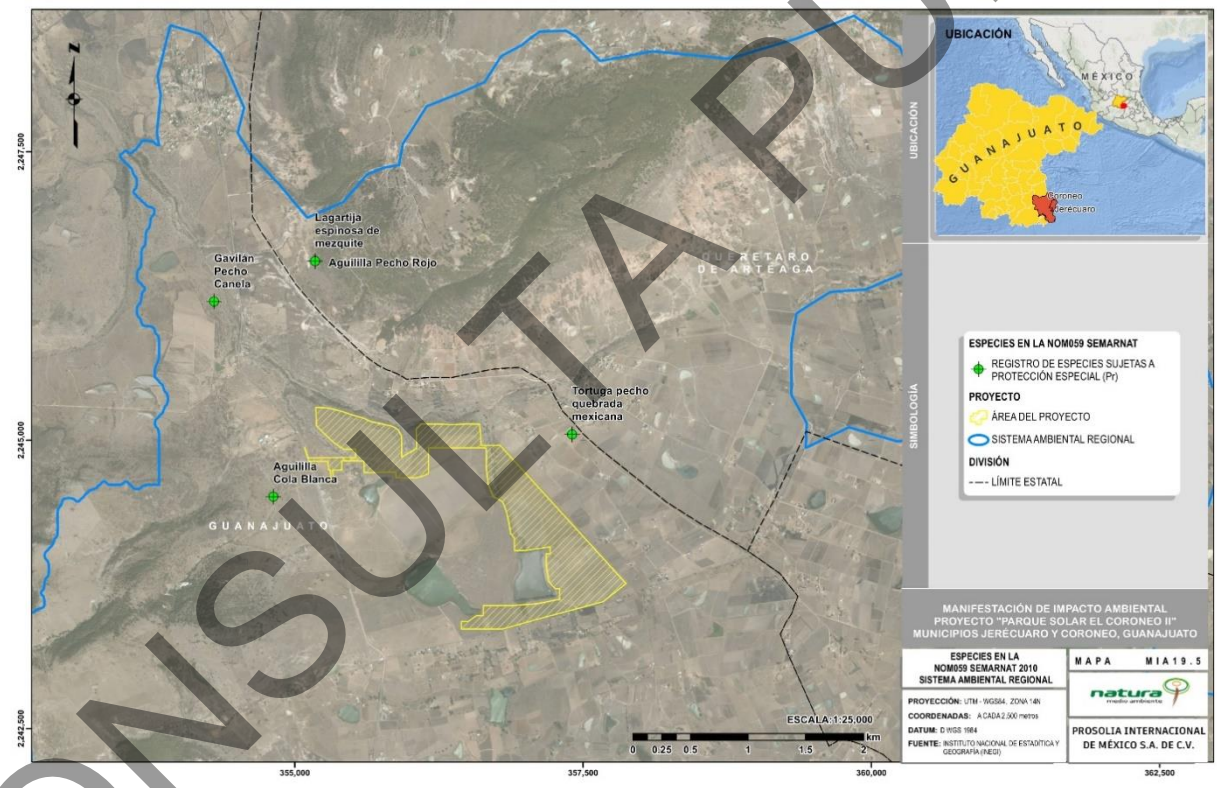


Figura IV-73 Ubicación de especies de fauna NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SAR.

CONSULTA PÚBLICA

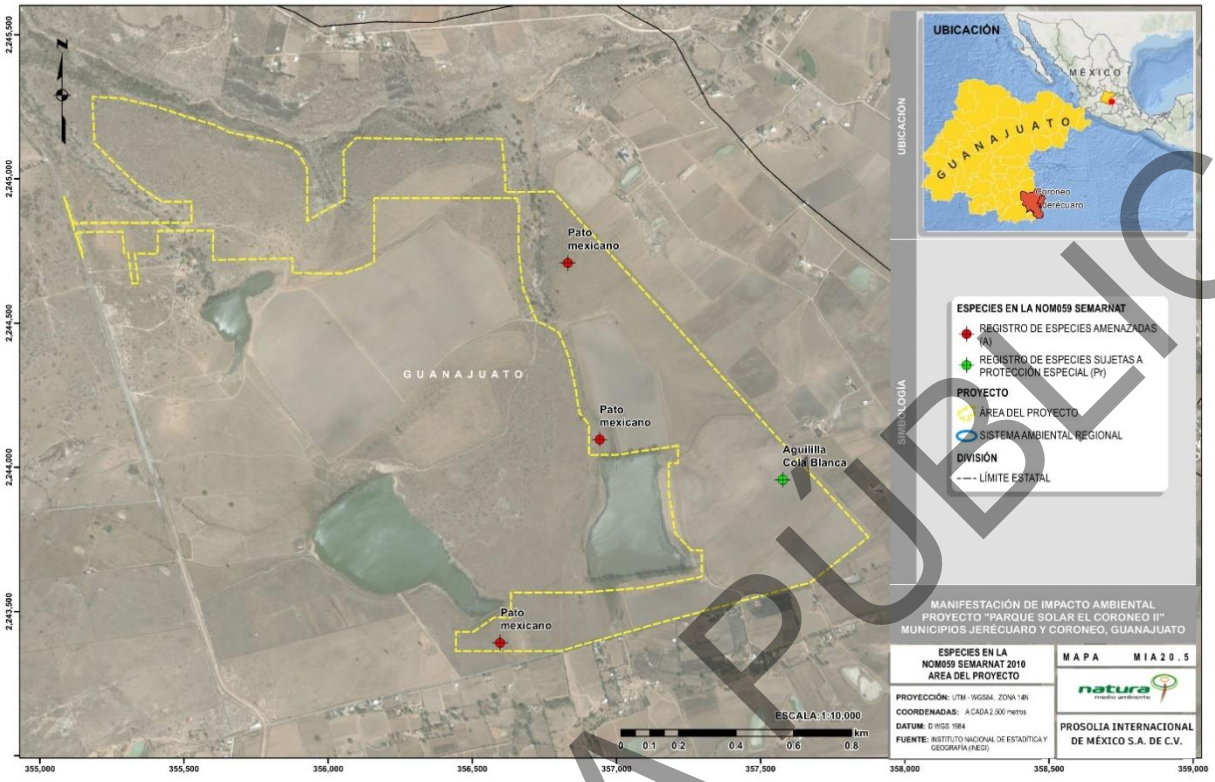


Figura IV-74 Ubicación de especies de fauna NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el AP.

IV.2.2.2.7.5 Hábitats potenciales para la fauna (a partir del análisis NDVI)

Tanto en el **Sistema Ambiental Regional (SAR)** como el **Área del Proyecto (AP)**, muestran un alto grado de perturbación, factores como las actividades antrópicas, agropecuarias y el uso continuo que ha sufrido la vegetación, hace que estos sitios presenten ciertos grados de alteración que, como consecuencia se mantengan hacia una degradación continua.

El área del **AP** muestra zonas principalmente dominadas por pastizal inducido, vegetación secundaria de bosque de Quercus con distintos grados de perturbación (a causa de la ganadería en el predio) y cultivos, las cuales se encuentran catalogadas como "baja o nula cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación" (de 0 a -1; de acuerdo con el análisis NDVI) y en menor proporción como "mayor cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación" (de 0 a 1; de acuerdo con el análisis NDVI).

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, a pesar de que el **SAR** es una zona altamente impactada, factores como los remanentes de vegetación, orografía, escurrimientos intermitentes y cuerpos de agua dentro del Sistema Ambiental Regional, representan sitios propicios como hábitats para las especies de fauna silvestre identificadas en campo, así como para las de distribución potencial de la zona.

Aunado a que dentro de esas extensiones se presenta una mayor heterogeneidad de hábitats (de acuerdo con los tipos de vegetación y fisiografía), podemos inferir que el SAR permite un mayor sustento y cantidad de interacciones hacia la fauna silvestre, esto fue confirmado por nuestras observaciones en campo y soportado por un análisis de NDVI (por medio de cartografía), el cual denota las áreas con mayor conservación de la vegetación (por ejemplo, la zona norte y poniente del **SAR**).

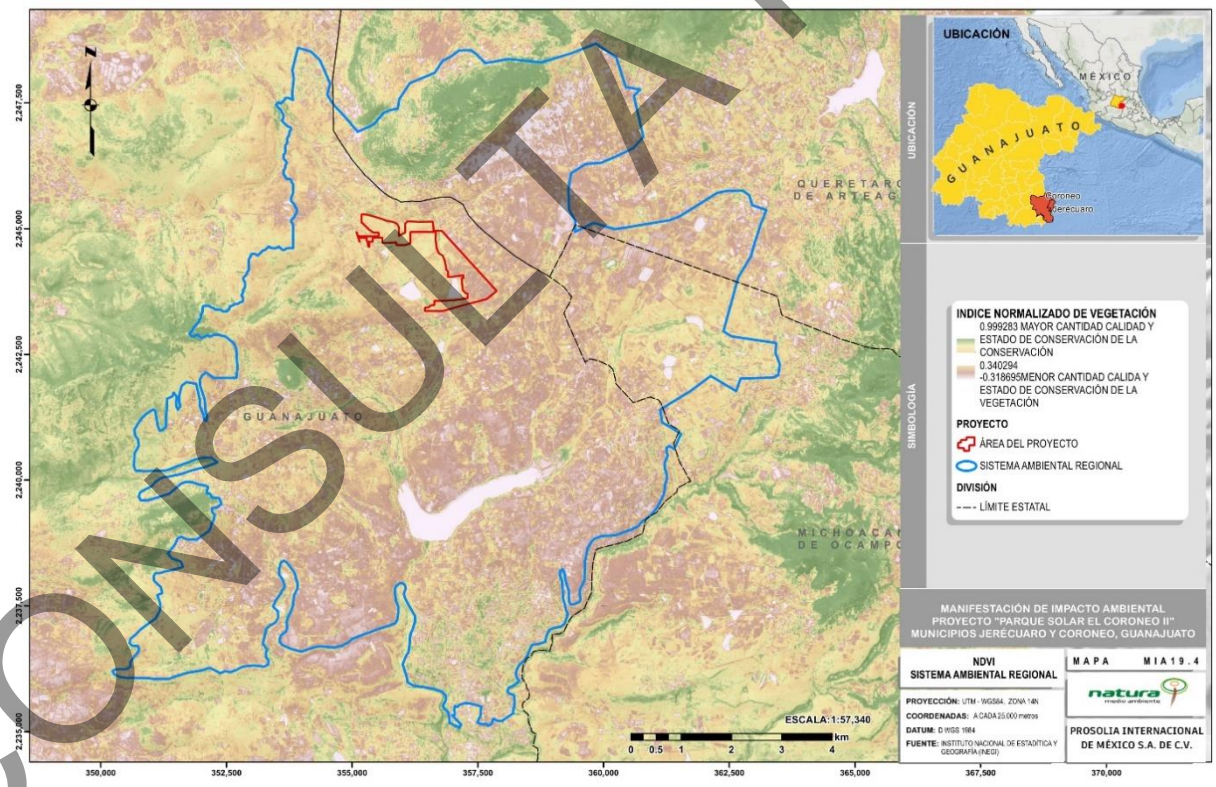


Figura IV-75. Análisis NDVI (Índice de diferencia normalizada de vegetación) en el AP y SAR.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.8 Discusión y Conclusiones

Como se ha descrito en este estudio, el hábitat que sustenta a la fauna tanto en el Sistema Ambiental Regional (SAR) como el Área del Proyecto (AP) han tenido un historial de aprovechamiento agropecuario con diferentes intensidades de uso y en diferentes periódicos históricos. Actualmente las principales actividades que los pobladores desarrollan son la ganadería y agricultura temporal. Adicional a esto, los predios han presenciado distintos impactos debido a la presencia de líneas de transmisión eléctrica, brechas, carreteras, zonas rurales y suburbanas. Como resultado de este uso continuo, la vegetación presenta diferentes estados sucesionales y no se ha mantenido inalterada, dejando a la fauna (principalmente especialistas) en constantes desplazamientos y abriendo paso a las especies generalistas.

De total de especies de fauna silvestre con distribución potencial para el área de estudio (416), el **SAR** obtuvo el **14%**, mientras que el **AP** presentó el **12%** del total. Los registros faunísticos se prestaron de acuerdo con el diseño e intensidad de muestreo establecido, recursos y las características bióticas y abióticas en el **SAR** - **AP**, por lo que las especies que aún faltan por registrarse, es probable que sean localmente raras, o individuos errantes en fase de dispersión, procedentes de poblaciones estables externas a la unidad del territorio (Moreno & Halffter 2000).

El **SAR** albergó el **72%** de las especies de fauna silvestre totales registradas en el estudio, que a diferencia del **AP** solo sumó un **61%**. Tanto en el **SAR** como el **AP**, la unidad ambiental muestreada de **Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus*** fue totalmente superior en riqueza y abundancia al **Pastizal Inducido - Agricultura** en la mayoría de los ensamblajes estudiados (herpetofauna, avifauna, mastofauna).

Dentro de los ensamblajes estudiados, la herpetofauna fue el grupo que presentó menor riqueza y abundancia tanto en el **SAR** como el **AP**, siendo la **vegetación secundaria de bosque de *Quercus*** la unidad ambiental que enlistó todos los registros, dejando al **pastizal inducido - agricultura** con nulos resultados. La poca heterogeneidad del hábitat, la carencia

CONSULTA PÚBLICA

de recursos, sitios de reposo, refugio y cuerpos de agua, son factores que inciden en la detectabilidad de este grupo (Powell *et al.* 2016; Lemos-Espinal et al. 2015; Ramírez-Bautista *et al.* 2014; Fernández-Badillo & Goyenechea–Mayer 2010; Díaz & Rivas 1987; Vogt & Hiñe 1982).

Los bajos registros de riqueza y abundancia de herpetofauna en la vegetación secundaria de bosque de Quercus y pastizal inducido - agricultura van directamente relacionados a las variaciones estructurales que ha mantenido en el paisaje, haciendo posible solo el registro de tres especies. Un caso particular fue la incidencia de la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*), la cual resultó ser la especie más numerosa en los muestreos y con mayor cantidad de avistamientos fuera de método, que durante las observaciones se notó su afinidad a bardas compuestas por rocas, que de acuerdo con su biología se encuentra en etapa reproductiva (otoño) y es cercana a mantener interacción con grietas o zonas rocosas (Ramírez-Bautista *et al.* 2014; Feria 1986; Hunsaker 1962).

El índice de diversidad de Shannon muestra que los valores arrojados por el estimador representan una **diversidad baja (1.055)** para la herpetofauna de la **VSBE** del **SAR** (en el caso del **PI** del **SAR** y **VSBE**-**PI** del **AP** no se pudo analizar por ausencia de datos sistemáticos). Los cambios drásticos en el hábitat hace que acciones como la implantación de cultivos e intensificación ganadera, resulte en la homogeneidad del terreno, carencia de recursos y microhábitats para el ensamblaje, contrario a áreas de transición entre vegetación secundaria y primaria, donde la densidad de especies herbáceas y arbustivas protege de la incidencia directa del sol, lo cual ayuda a mantener ambientes húmedos en el estrato e impulsa la proliferación de artrópodos (Lenart *et al.* 1997; Lovejoy *et al.* 1986), importante fuente alimenticia para los reptiles (Vargas & Bolaños 1999).

Por parte del grupo de las aves, fue el ensamblaje que arrojó los valores de diversidad más altos por el índice de Shannon (se considera que valores mayores a 3, es una alta diversidad; Gotelli & Colwell 2001). Tanto en la **VSBE** del **SAR** (3.444) como el del **AP** (3.214) el valor del

CONSULTA PÚBLICA

estimador puede considerarse como alto, mientras que para la unidad ambiental de **PI** (**SAR** 2.12 y **AP** 3.085) la diversidad se valora media-alta y alta en el respectivo orden.

La riqueza de aves en la **VSBE** del **SAR** fue muy superior a la del **PI**, contrario al **AP** donde el **PI** registró ligeramente más especies que la **VSBE**, esto probablemente a la fuerte interacción de los cuerpos de agua aledaños al **AP**, los cuales fungen como zonas de tránsito, refugio, reposo y alimentación para las aves con hábitos dulceacuícolas (Blanco 1999; Howell & Webb 1995).

Las aves son generalmente muy susceptibles a los efectos de las perturbaciones, tanto a nivel individual como poblacional y comunitario (Ugalde-Ledezma *et al.* 2009). Las características del paisaje influyen en la composición y abundancia de las aves, pudiendo facilitar o impedir el mantenimiento de algunas especies, especialmente las endémicas o raras (Gillespie & Walter 2001). A pesar de los constantes impactos estructurales a la composición biótica y abiótica del **AP**, la mayoría de las especies más abundantes de aves registradas en la **VSBE** y **PI** son de carácter generalista, abarcando gran cantidad de hábitats (Gaviño 2015; Howell & Webb 1995). Por consiguiente, podemos inferir que tanto las poblaciones de aves residentes como migratorias registradas, de alguna manera han logrado adaptar y desarrollar sus actividades en un hábitat tan impactado (Osorio-Olarte 2012).

Respecto a las rutas migratorias, las aves pueden presentar grandes desplazamientos territoriales a causa de la migración estacional (Newton 2010; Alerstam 1993). Existen cuatro rutas migratorias principales de aves en México, la del Pacífico, la Central, del Misisipi y del Atlántico (Audubon 2019; DUMAC 2018). Respecto al **SAR** y **AP** delimitados para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" en el estado de Guanajuato, es considerada dentro de la **Ruta Migratoria Central**. Esta ruta se caracteriza por abarcar la Sierra Madre Occidental, el Altiplano Central y la Sierra Madre Oriental, sirviendo como áreas de paso para especies transitorias y como estacionales para invernantes (Howell & Webb 1995). Cabe mencionar que las ramificaciones (subregiones de interés para las aves) de la ruta migratoria dependerán de la

CONSULTA PÚBLICA

disponibilidad del recurso, afinidad a los tipos de vegetación, heterogeneidad del hábitat, factores climatológicos y comportamiento migratorio de la especie.

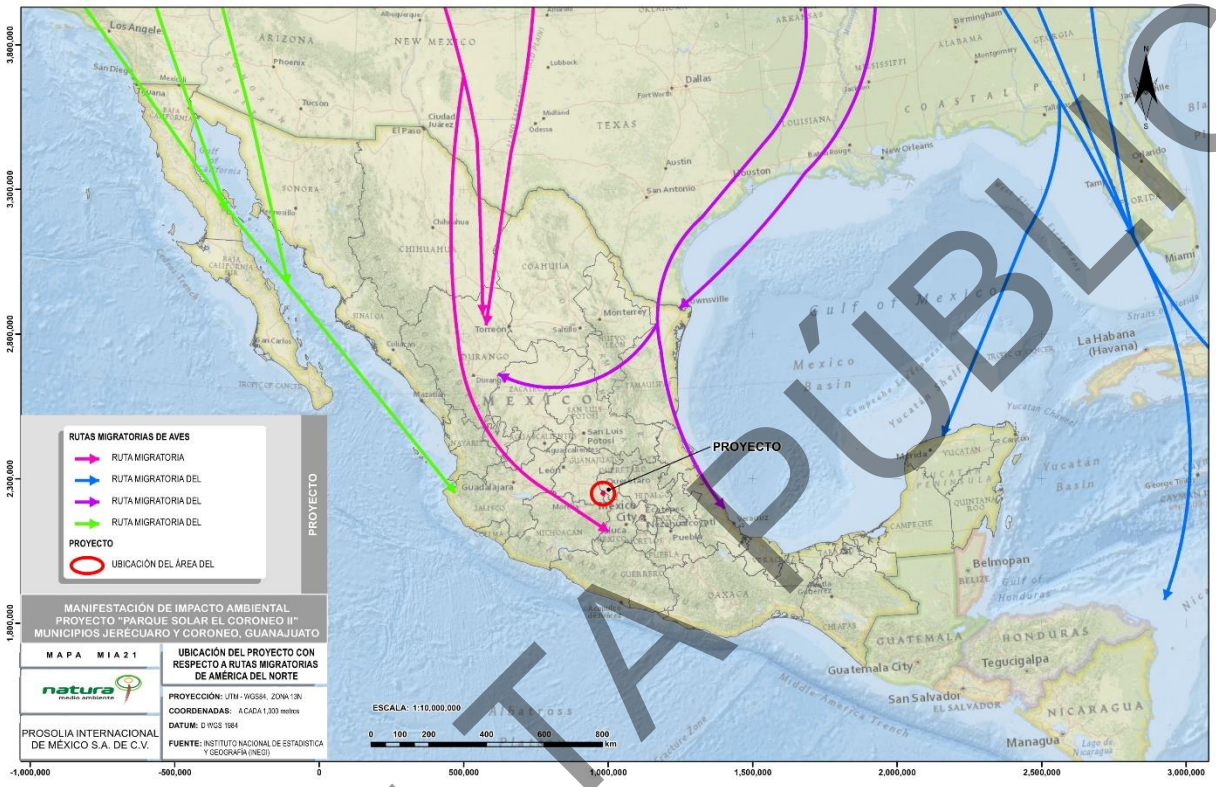


Figura IV-76 Principales rutas migratorias de aves en México.

En cuanto a mastofauna, la diversidad que estimo el Índice de Shannon fue baja en la **VSBE** del **SAR** (1.609) y **AP** (1.099), dentro del **PI** no fue posible realizar los análisis por ausencia de datos sistemáticos. La mayoría de las especies identificadas (carnívoros, lagomorfos y roedores) fueron de carácter generalista, las cuales son típicas de una amplia variedad de hábitats, además de ser muy adaptables y poco sensibles a la perturbación antrópica (Aranda 2012; Reid 2006; Ceballos & Olivia 2005; Piedra & Maffei 2000; Fernández & Cisneros 1993).

Dentro del **SAR** y **AP** por la parte de la **VSBE**, la cantidad registros no permitieron determinar que especies fueron las más abundantes, sin embargo podemos resaltar la presencia del coyote (*Canis latrans*) en ambas áreas muestreadas, esto debido a su gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes y alimentos (Bekoff 1984), por lo que su presencia podría

CONSULTA PÚBLICA

estar determinada por la facilidad de obtener alimento en estas áreas, lo que disminuye el gasto energético en la búsqueda y captura de presas (Carrillo 1990).

Aunado lo anterior, a partir de las condiciones bióticas y abióticas que han permanecido en el área de interés, la mayoría de registros de riqueza y abundancia de mamíferos en este estudio pueden ir relacionados a que, tanto el coyote como los lagomorfos y roedores presentan una fuerte habituación a las condiciones antrópicas (Bekoff 1984; Fernández & Cisneros 1993), asimismo muestran una interacción de depredador - presa (Aranda *et al.* 1995), por ejemplo los lagomorfos, su reproducción se lleva a cabo durante todo el año lo cual indica ser un recurso alimenticio siempre disponible (Ceballos & Olivia 2005; Ceballos & Galindo 1984), además que su abundancia o escasez tienen efectos directos en las poblaciones de carnívoros (Fernández & Cisneros 1993).

Respecto a los valores arrojados por el **Índice de Similitud de Sorensen** en **Sistema Ambiental Regional (SAR)** y el del **Área del Proyecto (AP)**, nos indican que existe una diferencia de especies entre el **50-75%** de la riqueza total registrada en las áreas de muestreo, tal similitud es posible a las condiciones particulares que presentan los sitios estudiados, por ejemplo en el **AP** los cuerpos de agua aledaños atraen a especies de aves con hábitos dulceacuícolas (Howell & Webb 1995) siendo común ver el tránsito de estas sobre los transectos de fauna.

En resumen, el hábitat que sustenta la fauna silvestre muestra diferentes grados de perturbación antrópica (**SAR** y **AP**), si bien las aves mostraron valores muy superiores en todos los aspectos sobre los ensamblajes de herpetofauna y mamíferos, podemos inferir que estas diferencias pueden ir relacionadas con la susceptibilidad hacia la pérdida y fragmentación del hábitat de cada grupo, como consecuencia provocando el desplazamiento de fauna silvestre en las áreas de desarrollo (McKinney 2002), en consiguiente incrementando la vulnerabilidad de los parches de hábitat para la colonización de especies exóticas, principalmente especies domésticas (Marks & Duncan 2009) facilitando la depredación por estas (Hernández-Flores & Vargas-Licona 2019).

CONSULTA PÚBLICA

Cabe mencionar que se registraron seis especies dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dentro del **SAR** en **Protección especial (Pr)**, se encontró a la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), la tortuga pecho quebrada mexicana (*Kinosternon integrum*), el gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*), la aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus)* y el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*). Por parte del **AP** en **Protección especial (Pr)** se encontró al aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus)* y en **Amenazada (A)** al pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*).

En conclusión, es inminente que el **Área del Proyecto (AP)** presentará un cambio de estructura en sus componentes actuales, sin embargo la actividad antrópica reciente sobre el polígono de interés (**AP**), ha hecho que especies puntuales se desplacen a lugares más conservados, dejando a las más generalistas y adaptables a cualquier perturbación en su hábitat, por lo que los remanentes de vegetación presentes en el **SAR** (principalmente en las zonas montañosas) mantendrán los recursos propicios para suministrar a la fauna silvestre (generalistas y especialistas) zonas de refugio, alimentación, reposo y sitios de reproducción.

IV.2.3 Medio socioeconómico

El incluir el medio socioeconómico en la Manifestación de Impacto Ambiental se debe a que el medio físico está íntimamente vinculado con el social. Toda vez que la sociedad como generador de las modificaciones al medio físico es también la principal receptora de las alteraciones producidas a este.

Por lo que en este apartado se presentaran los factores que configuran el medio social desde una perspectiva a nivel municipal que se verá impactado por el desarrollo del proyecto.

El proyecto en desarrollo se encuentra ubicado en los municipios de Jerécuaro y Coroneo, por lo que, para el medio socioeconómico se describirán las siguientes características de ambos municipios:

- Datos generales
- Historia

CONSULTA PÚBLICA

- Población
- Condición habla indígena y español
- Lenguas indígenas habladas en los municipios
- Migración
- Educación
- Actividad económica
- Principales actividades productivas
- Producto interno bruto (PIB)
- Vivienda y urbanización
- Derechohabiencia y servicios de salud
- Marginación

IV.2.3.1 Datos Generales

IV.2.3.1.1 Jerécuaro

Como se mencionó anteriormente, el proyecto "Parque Solar El Coroneo II", se ubica en los municipios de Jerécuaro y Coroneo en el estado de Guanajuato. Jerécuaro está conformado por 177 localidades y cuenta con una superficie de 883 km^2, por lo que representa el 2.89% de superficie con respecto al estado de Guanajuato. Cuenta con una población total de 7,748 personas, de las cuales 3,639 son hombres y 4,109 mujeres. De acuerdo con el tamaño poblacional es clasificado como rural.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-58. Datos generales del Municipio Jerécuaro.

Datos Generales Jerécuaro	
Número de localidades del municipio:	177
Superficie del municipio en km2:	883
% de superficie que representa con respecto al estado:	2.89
Cabecera municipal:	Jerécuaro
Población de la cabecera municipal:	7,748
Hombres:	3,639
Mujeres:	4,109
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:	
Longitud:	100°30'34'' O
Latitud:	20°08'58'' N
Altitud:	1,949 msnm
Clasificación del municipio según tamaño de localidades (*):	Rural

Nota: *El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2005) e INEGI; la cual comprende los siguientes rangos: Metropolitano: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes. Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes. Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes. Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes. Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%. **Fuente:** INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal. Consulta realizada en abril de 2020.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.1.2 Coroneo

Coroneo presenta una población menor, en comparación a Jerécuaro, siendo esta de 4,024 personas (de acuerdo con los datos proporcionados por el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM)) 1,910 hombres y 2,114 mujeres.

Coroneo cuenta con una superficie de 124km^2, representando así el 0.40% de superficie con respecto al estado. Y las coordenadas geográficas de la cabecera municipal se encuentra son 100°21´52" longitud, 20°11´55" latitud y está a una latitud de 2,266 msnm. Las coordenadas geográficas de esta cabecera municipal son longitud 100°30´34" O, latitud 20°08´58" y está una altitud de 1,949msnm.

Tabla IV-59. Datos generales del Municipio Coroneo.

Datos Generales Coroneo	
Número de localidades del municipio:	28
Superficie del municipio en km2:	124
% de superficie que representa con respecto al estado:	0.40
Cabecera municipal:	Coroneo
Población de la cabecera municipal:	4,024
Hombres:	1,910
Mujeres:	2,114
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:	
Longitud:	100ï¿½21'52'' O
Latitud:	20ï¿½11'55'' N
Altitud:	2,266 msnm
Clasificación del municipio según tamaño de localidades (*):	Rural

CONSULTA PÚBLICA

Nota: ***El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2005) e INEGI; la cual comprende los siguientes rangos: Metropolitano: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes. Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes. Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes. Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes. Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%. **Fuente: INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal. Consulta realizada en abril de 2020.

IV.2.3.2 Historia

IV.2.3.2.1 Jerécuaro

El nombre de Jerécuaro proviene del purépecha, y significa "Lugar como nido". La población se asentó originalmente en un lugar denominado Chilarillo, a 12 kilómetros de donde se encuentra en la actualidad; el nombre de Jerécuaro fue puesto a esa primera comunidad, en virtud de que se sitúa en una barranca formada por los cerros adyacentes.

El origen de esta comunidad es prehispánico, pero fue sometida a la Corona española por el cacique indígena evangelizado Nicolás San Luis de Montañés. Su fundación legal data del año de 1572, bajo la administración del obispo Fray Juan Medina Rincón, quien erigió el curato a semejanza de lo que había hecho en otras partes el padre Vasco de Quiroga. Se llamaba San Miguel Jerécuaro, en un archivo que consta del 1852 nos damos cuenta de que el Municipio tenía ese nombre. Jerécuaro, significa Lugar como Nido. En 1910, en la época de la Revolución, el Municipio fue asiento de diversos grupos revolucionarios y de las tropas federales del gobierno porfirista. En 1928, en la época del levantamiento cristero, estuvo acuartelado un batallón de infantería del ejército federal, en un edificio ubicado en la calle que hoy lleva el nombre de Fray Ángel Juárez. En los contornos de la población se escenificaron numerosos combates. La ciudad de Jerécuaro y el Santuario Guadalupano en el Calvario.

En 1910, en la época de la Revolución, el Municipio fue asiento de diversos grupos revolucionarios y de las tropas federales del gobierno porfirista. En 1928, en la época del levantamiento cristero, estuvo acuartelado un batallón de infantería del ejército federal, en un

CONSULTA PÚBLICA

edificio ubicado en la calle que hoy lleva el nombre de Fray Ángel Juárez. En los contornos de la población se escenificaron numerosos combates[1].

IV.2.3.2.2 Coroneo

La palabra Coroneo proviene de la fonética tarasca Corubu-ec que significa "Lugar que se rodea" debido a que el poblado se encuentra ubicado en la cuna de una loma y es circundado por algunos cerros.

Coroneo fue fundada entre los años 650 a 900 cuando los otomíes se adueñaron de la región, quienes posteriormente fueron derrotados por los chichimecas, quienes hasta el año 1200 tuvieron la supremacía. Los chichimecas perdieron la región por los purépechas hasta la llegada de los españoles. Durante la Colonia, Coroneo perteneció a la alcaldía de Celaya, intendencia de Guanajuato.

El 8 de diciembre se tiene como la fecha oficial de la fundación de la localidad, por orden del Conde de Paredes a petición de un indígena tarasco. La ciudad se fundó a partir del convento Franciscano a finales de siglo XVI, actualmente es donde se encuentra el templo de Santiago Apostol.

IV.2.3.3 Población

IV.2.3.3.1 Jerécuaro

La dinámica poblacional del municipio de Jerécuaro del periodo 1990 al año 2015, en intervalos de 5 años indica una oscilación de aumento y disminución poblacional. Del año 1990 al 1995 el aumento poblacional fue de 1052 personas, del año 2000 al 2005, se presentó una disminución de 9,175 personas y del año 2010 al 2005, se presentó otra disminución poblacional de 1779. Estos datos son acordes a los datos obtenidos en campo, toda vez que el municipio de Jerécuaro cuenta con el fenómeno migratorio hacia el país norte de la República Mexicana por acceder a mejores oportunidades laborales.

[1] Información extraída de la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México del INAFED

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-60. Dinámica poblacional, Jerécuaro.

Población 1990-2015, Jerécuaro						
	1990	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**	**2015***
Hombres	25,549	25,769	26,586	21,498	23,555	22,666
Mujeres	26,405	27,237	28,725	24,639	27,277	26,387
Total	51,954	53,006	55,311	46,137	50,832	49,053

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015). Los límites de confianza se calculan al 90 por ciento. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI. Conteo de Población y Vivienda 1995. INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990

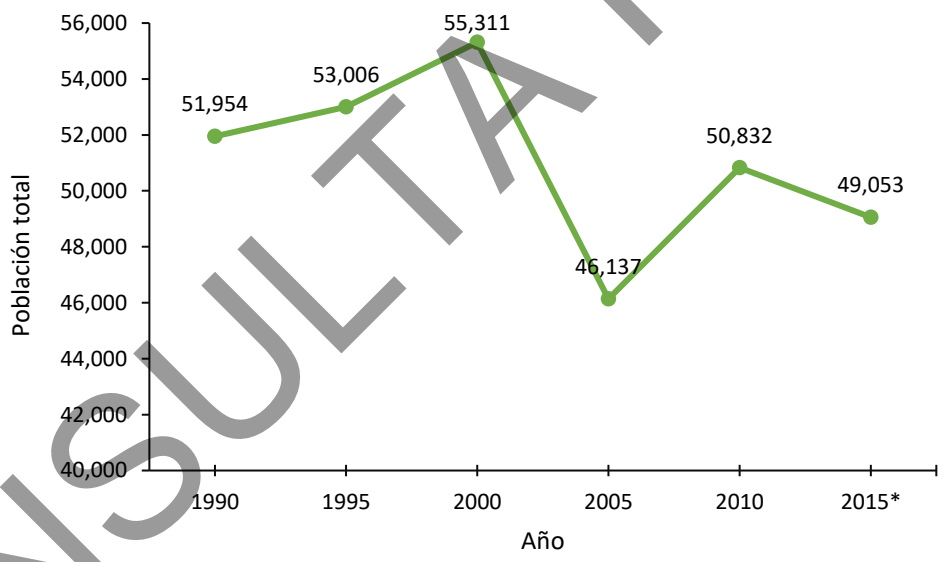


Figura IV-77. Dinámica poblacional, Jerécuaro 1990-2015.

Un dato importante a la hora de realizar el estudio demográfico de una zona determinada es la densidad de la población. Entendemos por densidad poblacional al resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado. Este factor puede utilizarse como uno de los indicadores de las necesidades y actividades humanas, sobre todo en las zonas

CONSULTA PÚBLICA

rurales, al interrelacionarse los factores demográficos junto con los recursos ecológicos y la comercialización de la agricultura. Un desequilibrio entre ellos pide ejercer una presión negativa sobre los recursos de la tierra y amenazar la sustentabilidad del medio natural.

En este sentido, la información obtenida en las estadísticas oficiales muestra que la densidad poblacional en el municipio de Jerécuaro en el año de 1995 fue de 60.01 por km^2; en el año 2000 de 62.58, de 52.24 en el 2005 y de 57.56 en el año de 2010. Expresada en tantos por ciento, esta densidad poblacional queda reflejada la disminución poblacional al pasar de 1.30% en el año 1990 a 0.84% en el 2015.

Tabla IV-61. Población 1990-2015.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	No Disponible	60.01	62.58	52.24	57.56	No Disponible
% de población con respecto al estado	1.30	1.20	1.19	0.94	0.93	0.84

Fuente: INEGI. *Encuesta Intercensal 2015.

CONSULTA PÚBLICA

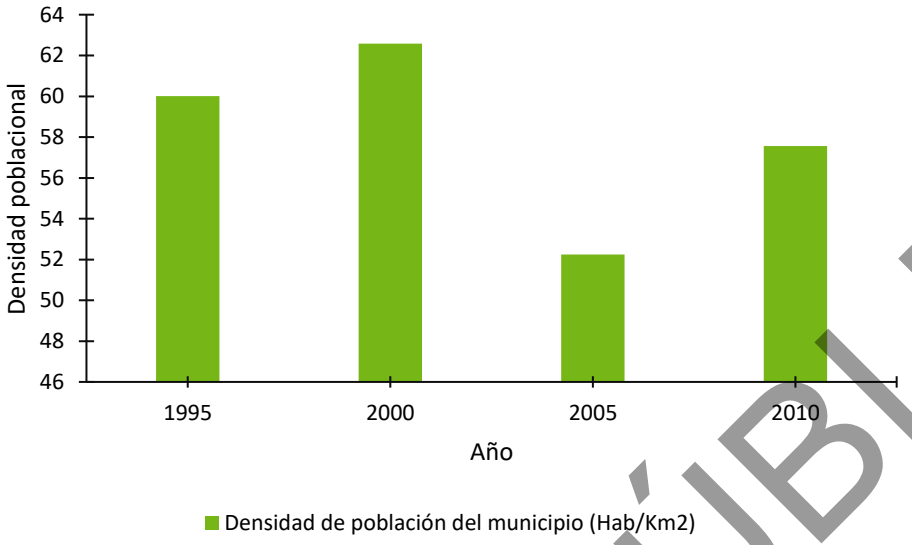


Figura IV-78. Dinámica poblacional, Jerécuaro.

IV.2.3.3.2 Coroneo

La dinámica poblacional de Coroneo entre los años 1990 y 2015, presenta un crecimiento poblacional, por lo que en el año de 1990 se tuvo un registro de población total 9,435 y en el 2015 de 12,068 personas, por lo que incremento poblacional en este periodo de tiempo fue de 2,633.

Tabla IV-62. Dinámica poblacional, Coroneo.

Población 1990-2015, Coroneo						
	1990	**1995**	**2000**	**2005**	**2010**	**2015***
Hombres	4,438	4,649	4,861	5,204	5,462	5,687
Mujeres	4,997	4,817	5,486	5,768	6,229	6,381
Total	9,435	9,466	10,347	10,972	11,691	12,068

Fuente: * INEGI. Encuesta Intercensal 2015 (Fecha de elaboración: 08/12/2015). Los límites de confianza se calculan al 90 por ciento. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI. Conteo de Población y Vivienda 1995. INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

CONSULTA PÚBLICA

Los datos obtenidos durante los trabajos en campo son acordes a los obtenidos desde el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), toda vez que Coroneo al ser cabecera municipal, la movilidad o estadía en dicha localidad cada año presenta un aumento poblacional.

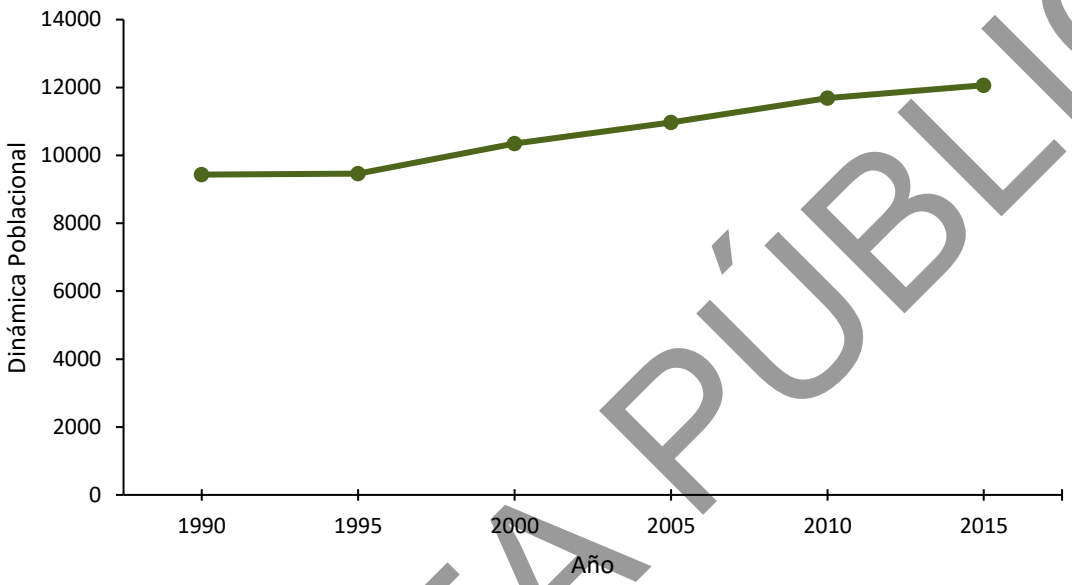


Figura IV-79. Dinámica poblacional, Coroneo 1995 – 2015.

Como se ha mencionado anteriormente la densidad poblacional es el resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie; la cual se expresa en habitantes /kilómetro cuadrado.

En este sentido, conforme a estadísticas oficiales señalan que la densidad poblacional en Coroneo 1995 fue de 76.46 de habitantes por Km^2, mientras que en año 2010 fue de 94.43 habitantes por kilómetro cuadrado. La cual, expresada en porcentajes con respecto al estado, nos indica que la densidad poblacional en 1995 en Coroneo fue de 0.21%, misma que en el año 2010. Tal como se muestra a continuación.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-63. Población 1990-2015.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	No Disponible	76.46	83.55	88.62	94.43	No Disponible
% de población con respecto al estado	0.24	0.21	0.22	0.22	0.21	0.21

Fuente: INEGI. *Encuesta Intercensal 2015.

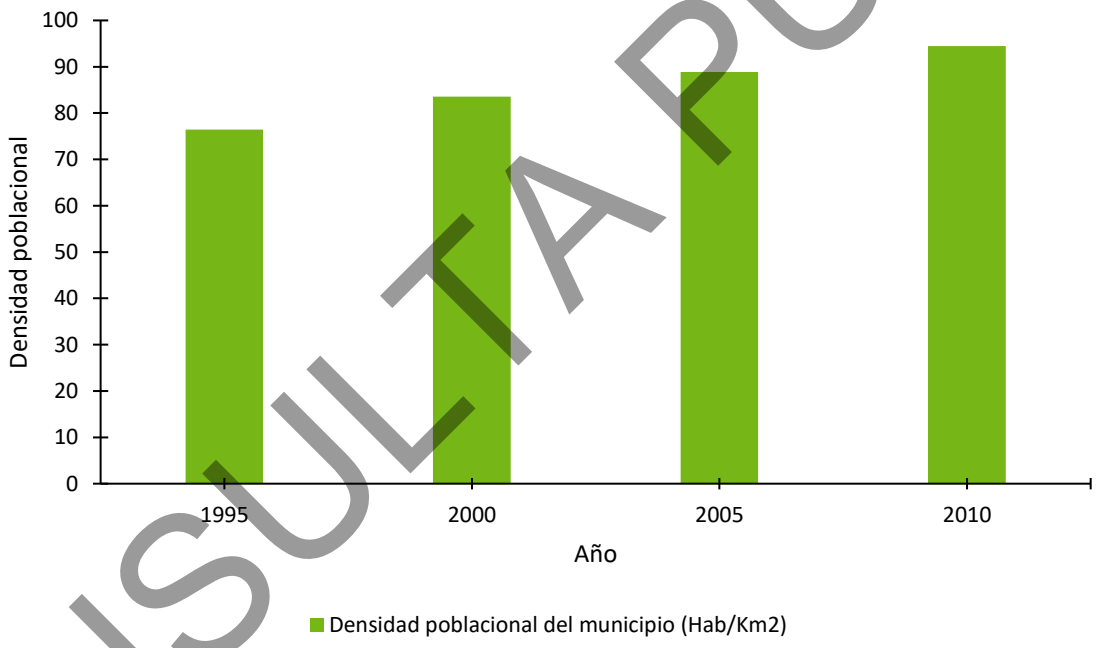


Figura IV-80. Densidad poblacional, Coroneo.

IV.2.3.4 Condición de habla indígena y español

IV.2.3.4.1 Jerécuaro

Según el Censo Poblacional y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), en el municipio de Jerécuaro existe una población total que habla lengua indígena de 46 habitantes, de los cuales 25 son hombres y 21 mujeres. De la población que habla

CONSULTA PÚBLICA

lengua indígena 22 adicionalmente hablan español, de los cuales 14 son hombres y 8 mujeres. Así mismo, en el municipio existe una población total de 47,489 pobladores que no hablan lengua indígena.

Tabla IV-64 Condición de habla indígena y español, Jerécuaro.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	**46**	**25**	**21**
Habla español	22	14	8
No habla español	0	0	0
No especificado	24	11	13
Población que no habla lengua indígena	**47,489**	**21,879**	**25,610**
No especificado	**110**	**47**	**63**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.4.2 Coroneo

Datos del INEGI señalan que, en el municipio de Coroneo, existe una población total que habla una lengua indígena de 30 personas, siendo de estas 17 hombres y 13 mujeres. De la población que habla una lengua indígena solo 16 personas hablan español. Así mismo, en el municipio existe una población total de 10,832 pobladores que no hablan lengua indígena.

Tabla IV-65 Condición de habla indígena y español, Jerécuaro.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	**30**	**17**	**13**
Habla español	16	10	6
No habla español	0	0	0
No especificado	14	7	7
Población que no habla lengua indígena	**10,832**	**5,045**	**5,787**

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
No especificado	**22**	**8**	**14**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.5 Lenguas indígenas habladas en el municipio

IV.2.3.5.1 Jerécuaro

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en el municipio de Jerécuaro se tiene identificado como principales lenguas indígenas hablantes el Mazahua, Náhuatl, Otomí, Chinanteco, Zapoteco, Purépecha. De igual manera hay una población de 25 habitantes que hablan una lengua indígena no especificada.

Tabla IV-66.Lenguas indígenas habladas en Jerécuaro.

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	25	11	14
Mazahua	8	3	5
Náhuatl	6	5	1
Otomí	4	4	0
Chinanteco	1	0	1
Zapoteco	1	1	0
Purépecha	1	1	0

IV.2.3.5.2 Coroneo

En lo que respecta a las lenguas habladas en el municipio de Coroneo, el INEGI reporta como principales lenguas indígenas hablantes el, Náhuatl, Otomí, Zapoteco, Chinanteco, y Mazahua. Teniendo a una población de 12 habitantes que hablan una lengua indígena no especificada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-67. Lenguas indígenas habladas en Coroneo.

Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua Indígena No Especificada	12	4	8
Náhuatl	7	5	2
Otomí	4	2	2
Zapoteco	2	2	0
Chinanteco	1	0	1
Mazahua	1	1	0
Mixteco	1	1	0
Huasteco	1	1	0

IV.2.3.6 Migración

IV.2.3.6.1 Jerécuaro

La migración es el cambio de residencia de manera temporal o definitiva, cuando una persona deja el municipio, el estado o el país donde reside para habitar en otra entidad federativa o en otro país.

En el municipio de Jerécuaro, la población total nacida en la entidad federativa es de 45,482 habitantes, de los cuales 21,048 hombres y 24,434 son mujeres. Así mismo 4,710 pobladores nacieron en otra entidad federativa, mientras 491 en los Estados Unidos de América y 8 personas nacidos en otro país.

Tabla IV-68. Migración, Jerécuaro.

Lugar de nacimiento	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	45,482	21,048	24,434

CONSULTA PÚBLICA

Lugar de nacimiento	Total	Hombres	Mujeres
En otra entidad federativa	4,710	2,203	2,507
En los Estados Unidos de América	491	234	257
En otro país	8	3	5
No especificado	141	67	74
Total	**50,832**	**23,555**	**27,277**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.6.2 Coroneo

La migración como fenómeno social hace referencia al cambio de residencia de manera temporal o definitiva, como anteriormente se señaló. En el municipio de Coroneo, según datos del Censo de Vivienda 2010, el total de población nacida en la entidad federativa es de 8,819 habitantes, 4,148 hombres y 4,671 mujeres. Cabe mencionar que hay un registro de 2,676 personas nacidas en otra entidad federativa y 117 en el país fronterizo del norte de la República Mexicana.

Tabla IV-69 Migración, Coroneo.

Lugar de nacimiento	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	8,819	4,148	4,671
En otra entidad federativa	2,676	1,214	1,462
En los Estados Unidos de América	117	61	56
En otro país	0	0	0
No especificado	79	39	40
Total	**11,691**	**5,462**	**6,229**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.7 Educación

IV.2.3.7.1 Analfabetismo

IV.2.3.7.1.1 Jerécuaro

La población analfabeta de 15 años y más en Jerécuaro es de 34,474 habitantes, representando el 17.42 % dentro del municipio; desagregando esta información tenemos que 15,373 son hombres lo que representa el 17.84%; por otra parte, tenemos que 19,101 son mujeres lo que representa el 17.08%.

Tabla IV-70 Población analfabeta de 15 años y más en Jerécuaro.

	Total	Analfabeta	%
Hombres	15,373	2,742	17.84
Mujeres	19,101	3,263	17.08
Total	**34,474**	**6,005**	**17.42**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.7.1.2 Coroneo

Conforme a los datos obtenidos en el Censo de Población y Vivienda, 2010, en el municipio de Coroneo se identificó dentro de la población de 15 años y más como analfabeta 990 personas, siendo de esta población 400 hombres y 590 mujeres.

Tabla IV-71 Población analfabeta de 15 años y más en Jerécuaro.

	Total	Analfabeta	%
Hombres	3,584	400	11.16
Mujeres	4,397	590	13.42
Total	**7,981**	**990**	**12.40**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.7.2 Escolaridad

IV.2.3.7.2.1 Jerécuaro

El grado promedio de escolaridad en el municipio de Jerécuaro es de 5.65. el grado promedio de escolaridad en hombres es de 5.13 y el grado promedio de escolaridad en mujeres es de 6.07

Tabla IV-72 Grado de escolaridad, Jerécuaro.

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	5.65	5.13	6.07

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

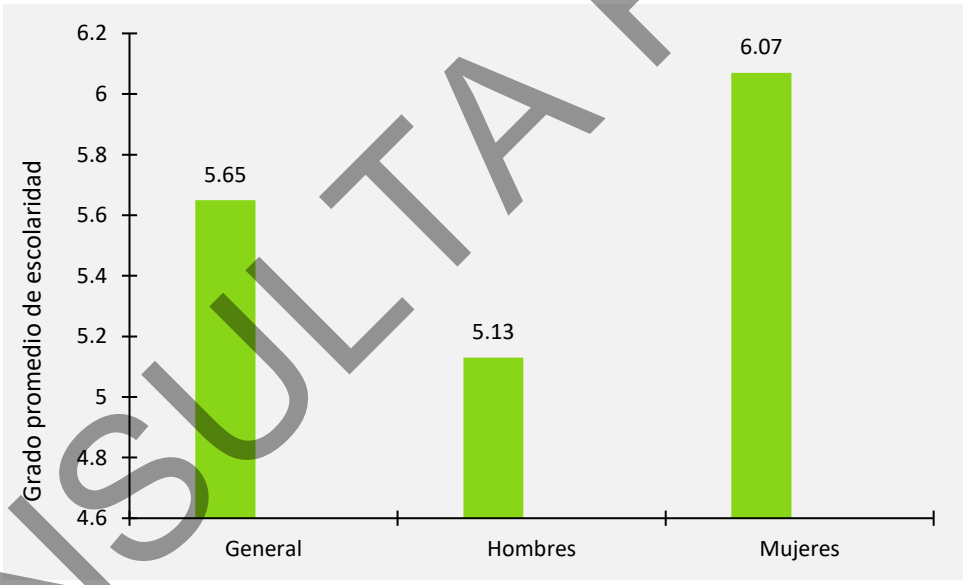


Figura IV-81. Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010.

IV.2.3.7.2.2 Coroneo

Por otra parte, en el municipio de Coroneo, el grado promedio de escolaridad es de 6.38. desagregando la información por sexo, tenemos que el grado promedio de escolaridad en hombres es de 6.20 y 6.52 en mujeres.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-73 Grado de escolaridad, Coroneo.

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	6.38	6.20	6.52

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

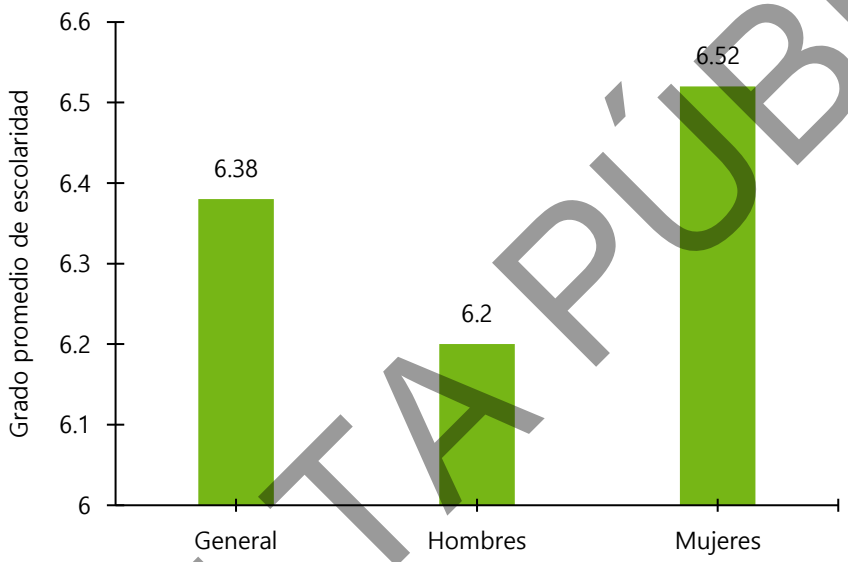


Figura IV-82. Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010.

IV.2.3.8 Actividad económica

IV.2.3.8.1 Jerécuaro

El municipio de Jerécuaro tiene una población económicamente activa de 15,700 habitantes, de los cuales 12,251 son hombres y 3,449 mujeres. Por otra parte, en cuanto a la población no económicamente activa se tiene un total de 22,142 habitantes, de los cuales 4,764 son hombres y 17,378 mujeres. Así mismo, se tiene una población desocupada de 1,924 habitantes, por lo que 13,776 está ocupada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-74. Distribución por condición de actividad económica.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	**15,700**	**12,251**	**3,449**	**78.03**	**21.97**
Ocupada	13,776	10,431	3,345	75.72	24.28
Desocupada	1,924	1,820	104	94.59	5.41
Población no económicamente activa	**22,142**	**4,764**	**17,378**	**21.52**	**78.48**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.8.2 Coroneo

La población económicamente activa en el municipio de Coroneo identificada es un total de 4,131, donde los hombres representan el 69.40% y las mujeres el 30.60%; por otra parte, la población no económicamente activa reportada por el INEGI es de 4,535 habitantes donde los hombres representan el 23.15% y las mujeres representan el 76.85%.

Tabla IV-75 Distribución por condición de actividad económica.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)(1)	4,131	2,867	1,264	69.40	30.60
Ocupada	3,866	2,642	1,224	68.34	31.66
Desocupada	265	225	40	84.91	15.09
Población no económicamente activa	4,535	1,050	3,485	23.15	76.85

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.9 Principales actividades productivas

IV.2.3.9.1 Jerécuaro

De las principales actividades que se realizan en el municipio de Jerécuaro es la agricultura; sembrando lenteja, maíz, frijol y garbanzo. El maíz y el frijol son sembrados a partir de abril hasta mayo. De igual manera, otra de las principales actividades es la cría de ganado ovino y caprino son las mayores actividades en este ramo. También cuenta con ganado vacuno y porcino.

Según datos del INEGI reportan en primera instancia la siembra de Maíz grano/Blanco con el mayor número de hectáreas sembradas en el municipio, seguido por el sorgo grano y el frijol/Flor de junio.

La producción pecuaria de ganado o ave en pie con mayor producción por toneladas están las especies bovina, seguido por las aves y caprinos. Por otra parte, para la producción pecuaria de carne en toneladas se tiene a las especies bovina, aves y porcinos.

IV.2.3.9.2 Coroneo

Como principales actividades productivas en el municipio de Coroneo, se encuentran actividades como la agricultura de forrajes como el zacatón, triguillo, lobero, navajilla filiforme, entre otros, esto para la obtención de pastos para la cría de ganado.

Así mismo, dentro de las principales actividades economías se encuentra la crianza de ganado bovino y ovino para consumo nacional e internacional. Esta misma producción deriva de actividades artesanales, artículos de lana, entre otros.

La presencia de la presa Cebolleta favorece la agricultura de la zona, así mismo coadyuba a las actividades de obtención de peces y actividades turísticas.

El clima de la región favorece para la producción de frutos como el durazno, manzana, chabacano, membrillo, ciruela, peras, tejocotes, higos, granadas y capulines.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.10 Vivienda y urbanización

IV.2.3.10.1 Jerécuaro

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en el Municipio de Jerécuaro existen un total de 202,141 viviendas habitadas, de las cuales 202,059 son viviendas particulares y 82 viviendas colectivas.

De las viviendas particulares habitadas 188,273 son "Casa", 11,182 "Departamento en edificio", 766 "Vivienda o cuarto en azotea".

Tabla IV-76 Viviendas habitadas por número de vivienda.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	12,781	100.00
Vivienda particular	12,776	99.96
Casa	12,671	99.14
Departamento en edificio	11	0.09
Vivienda o cuarto en vecindad	6	0.05
Vivienda o cuarto en azotea	4	0.03
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	1	0.01
Refugio	0	0
No especificado	83	0.65
Vivienda colectiva	5	0.04

Notas: *Incluye viviendas particulares y colectivas. **Fuente:** INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

El total de ocupantes en viviendas habitadas en el municipio de Jerécuaro es de 50,832, mientras que 35 habitan en viviendas colectivas.

De los residentes en viviendas particulares 50,797 ocupantes habitan "Casa", 43 en "Departamento", 25 en "Vivienda o cuarto en vecindad", 21 en "Vivienda o cuarto de azotea", 2 en "Vivienda móvil" y hay 303 "No especificado".

Tabla IV-77. Ocupantes en viviendas.

Tipos de vivienda	Ocupantes	%
Viviendas habitadas	50,832	100
Viviendas particulares	50,797	99.93
Casa	50,403	99.16
Departamento	43	0.08
Vivienda o cuarto en vecindad	25	0.05
Vivienda o cuarto en azotea	21	0.04
Locales no construidos para habitación	0	0
Vivienda móvil	2	0
Refugio	0	0
No especificado	303	0.6
Viviendas colectivas	35	0.07
Promedio de ocupantes por vivienda	4	No Aplica

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

En el municipio de Jerécuaro, de las viviendas particulares habitadas 426 cuentan con piso de tierra, 10,837 viviendas cuentan con piso de cemento o firme y 1,465 viviendas cuentan con piso de madera, mosaico u otro material.

Las viviendas particulares habitadas que cuentan con techo de material de desechos lámina de cartón son 49; las viviendas con techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil son 3,227; las viviendas que cuentan con techo de teja o terrado con viguería son 3,041 y las viviendas que cuentan con techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla son 6,867.

Las viviendas que cuentan con pared de material de desecho o lámina de cartón son 38; las viviendas con pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma son 25; las viviendas con pare d madera o adobe son 1,984; y las viviendas con paredes de tabique, ladrillo, block, cantera, cemento o concreto son 11,180.

Tabla IV-78 Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción.

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Piso de tierra	426	3.34
Piso de cemento o firme	10,837	85.02
Piso de madera, mosaico u otro material	1,465	11.49
Piso de material no especificado	19	0.15
Techo de material de desecho o lámina de cartón	49	0.37
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto,	3,227	24.39
palma, paja, madera o tejamanil		
Techo de teja o terrado con viguería	3,041	22.99
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	6,867	51.91

CONSULTA PÚBLICA

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Techo de material no especificado	42	0.32
Pared de material de desecho o lámina de cartón	38	0.29
Pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	25	0.19
Pared de madera o adobe	1,984	15
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	11,180	84.51
Pared de material no especificado	0	0

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En el municipio de Jerécuaro, de las viviendas particulares habitadas 9,255 cuentan con excusado o sanitario; así mismo, de las viviendas habitadas 8,805 cuentan con drenaje, por lo que 3,901 no disponen de drenaje.

Con respecto a la disposición de contar con agua entubada de la red pública dentro de las viviendas, 11,234 disponen de este servicio, siendo que, 1,483 no disponen de agua entubada de la red pública.

Por otra parte, las viviendas que cuentan con servicio de energía eléctrica son 12,283 y 449 no disponen de energía eléctrica.

Tabla IV-79. Servicios en vivienda particulares habitadas.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	9,255	72.61

CONSULTA PÚBLICA

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de drenaje	8,805	69.08
No disponen de drenaje	3,901	30.6
No se especifica disponibilidad de drenaje	41	0.32
Disponen de agua entubada de la red pública	11,234	88.13
No disponen de agua entubada de la red pública	1,483	11.63
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	30	0.24
Disponen de energía eléctrica	12,283	96.36
No disponen de energía eléctrica	449	3.52
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	15	0.12
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	8,006	62.81

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.10.2Coroneo

Conforme a datos del INEGI datos del 2010, el total de viviendas habitadas en el municipio de Coroneo es un total de 3,082, de las cuales 3,044 cumplen las características de viviendas particulares denominadas casa, 1 departamento y 33 viviendas con una clasificación no especificada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-80 Viviendas habitadas por número de vivienda.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	3,082	100.00
Vivienda particular	3,080	99.94
Casa	3,044	98.77
Departamento en edificio	1	0.03
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	2	0.06
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	33	1.07
Vivienda colectiva	2	0.06

Notas: *Incluye viviendas particulares y colectivas. **Fuente:** INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

El total de ocupantes en viviendas habitadas es de 11,691. Datos del Censo de Población y Vivienda 2010 indican que los residentes que habitan en viviendas particulares 11,564 ocupantes habitan "Casa", 3 en "Departamento", 5 en "Vivienda o cuarto de azotea".

Tabla IV-81 Ocupantes en viviendas.

Tipos de vivienda	Ocupantes	%
Viviendas habitadas	11,691	100.00
Viviendas particulares	11,671	99.83
Casa	11,564	98.91

CONSULTA PÚBLICA

Tipos de vivienda	Ocupantes	%
Departamento	3	0.03
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	5	0.04
Locales no construidos para habitación	0	0
Vivienda móvil	0	0
Refugio	0	0
No especificado	99	0.85
Viviendas colectivas	20	0.17
Promedio de ocupantes por vivienda	3.8	No Aplica

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Las características principales de las viviendas en el municipio de Coroneo se indica que las viviendas particulares habitadas 101 cuentan con piso de tierra, predominando dentro de las viviendas los pisos de cemento o firme con un total de 2,505 seguido del material de piso de madera, mosaico u otro material con 450.

Las viviendas particulares habitadas que cuentan con techo de material de desechos lámina de cartón son 4; las viviendas con techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil son 597; las viviendas que cuentan con techo de teja o terrado con viguería son 621 y las viviendas que cuentan con techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla son 1,929.

Lo que respecta a las características de materiales que se encontraron en las paredes fue con mayor presencia las paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto en 2,904 viviendas y en 242 con paredes de madera o adobe.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-82. Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción.

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Piso de tierra	101	3.30
Piso de cemento o firme	2,505	81.94
Piso de madera, mosaico u otro material	450	14.72
Piso de material no especificado	1	0.03
Techo de material de desecho o lámina de cartón	4	0.13
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	597	18.93
Techo de teja o terrado con viguería	621	19.69
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	1,929	61.16
Techo de material no especificado	0	0
Pared de material de desecho o lámina de cartón	0	0
Pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	7	0.22
Pared de madera o adobe	242	7.67
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	2,904	92.07
Pared de material no especificado	0	0

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De las viviendas particulares habitadas 2,659 cuentan con excusado o sanitario; así mismo, de las viviendas habitadas 2,518 cuentan con drenaje, por lo que 535 no disponen de drenaje.

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto a la disposición de contar con agua entubada de la red pública dentro de las viviendas, 2,51834 disponen de este servicio, y las viviendas que cuentan con servicio de energía eléctrica son 2,960 disponen de energía eléctrica.

Tabla IV-83. Servicios en vivienda particulares habitadas.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	2,659	86.98
Disponen de drenaje	2,518	82.37
No disponen de drenaje	535	17.50
No se especifica disponibilidad de drenaje	4	0.13
Disponen de agua entubada de la red pública	2,999	98.10
No disponen de agua entubada de la red pública	58	1.90
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	0	0
Disponen de energía eléctrica	2,960	96.83
No disponen de energía eléctrica	95	3.11
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	2	0.07
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	2,443	79.91

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.11 Derechohabiencia y servicios de salud

IV.2.3.11.1 Jerécuaro

De una población total de 50,832 habitantes la población que cuenta con algún tipo de afiliación es de 40,294, de los cuales 18,100 son hombres y 22,194 mujeres. En cuanto a la población que no se encuentra afiliado a ninguna institución de salud, sea pública o privada, tenemos una población total de 10,389; de los cuales 5,384 son hombres y 5,005 mujeres.

Tabla IV-84 Condición de Derechohabiencia.

Población total		Total	No derechohabiente	No especificado
Hombres	23,555	18,100	5,384	71
Mujeres	27,277	22,194	5,005	78
Total	**50,832**	**40,294**	**10389**	**149**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De la población derechohabiente en el municipio, 936 están afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) 1,431, al ISSSTE estatal 18, la población afiliada a PEMEX, Defensa o Marina son 37,801, al Seguro Popular o para una nueva generación 23, en instituciones privadas 106 y en otras instancias 69.

Tabla IV-85 Población total según Derechohabiencia.

Población total		IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución
Hombres	23,555	449	646	9	16,926	12	62	38
Mujeres	27,277	487	785	9	20,875	11	44	31
Total	**50,832**	**936**	**1,431**	**18**	**37,801**	**23**	**106**	**69**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.11.2 Coroneo

De los 11,691 habitantes en el municipio de Coroneo, 9,830 cuentan con afiliación a alguna institución de salud, de las cuales 4,519 son hombres y 5,311 mujeres.

De una población total de 50,832 habitantes la población que cuenta con algún tipo de afiliación es de 40,294, de los cuales 18,100 son hombres y 22,194 mujeres. En cuanto a la población que no se encuentra afiliado a ninguna institución de salud, sea pública o privada, tenemos una población total de1,783; de los cuales 905 son hombres y 878 mujeres.

Tabla IV-86 Condición de Derechohabiencia.

Población total		Total	No derechohabiente	No especificado
Hombres	5,462	4,519	905	38
Mujeres	6,229	5,311	878	40
Total	**11,691**	**9,830**	**1,783**	**78**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De la población derechohabiente en el municipio, 275 están afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) 377, al ISSSTE estatal 25, la población afiliada a PEMEX, Defensa o Marina son 9,156, al Seguro Popular o para una nueva generación 3, en instituciones privadas 32 y en otras instancias 16.

Tabla IV-87 Población total según Derechohabiencia.

Población total		IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución
Hombres	5,462	144	178	14	4,182	2	13	9
Mujeres	6,229	131	199	11	4,974	1	19	7
16Total	**11,691**	**275**	**377**	**25**	**9,156**	**3**	**32**	**16**

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.12 Marginación

IV.2.3.12.1 Jerécuaro

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado en última instancia por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo (CONAPO,2011). El municipio de Jerécuaro presenta un índice de marginación de -0.017, lo que representa un grado de marginación medio. El lugar a nivel estatal que ocupa el municipio en cuanto a marginación es el 7, mientras que a nivel nacional ocupa el lugar 1176.

Tabla IV-88 Indicadores de marginación.

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.017
Grado de marginación	Medio
Lugar a nivel estatal	7
Lugar a nivel nacional	1176

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.3.12.2 Coroneo

El municipio de Coroneo presenta un índice de marginación de -0.41500, lo que representa un grado de marginación medio. El lugar a nivel estatal que ocupa el municipio en cuanto a marginación es el 7, mientras que a nivel nacional ocupa el lugar 1539.

Tabla IV-89 Indicadores de marginación.

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.41500
Grado de marginación	Medio

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Valor
Lugar a nivel estatal	18
Lugar a nivel nacional	1539

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.3 Paisaje

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va abriendo a una visión sistémica o ecológica, por lo que, en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción. Esta aproximación al paisaje es muy atractiva y asume el concepto de paisaje total, al identificar al paisaje con el medio y definirlo por la combinación de determinados ecosistemas, sus interacciones, la geomorfología y el clima, la perturbación que los afecta y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados.

En función de lo anterior, el concepto paisaje se ha considerado con base a dos aspectos fundamentales:

- Como elemento perceptual aglutinador de toda una serie de características del medio físico (Dunn, 1974).
- Como el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado (Laurie, 1970).

La importancia de evaluar al componente paisaje como uno de los componentes que conforman el ambiente, es debido a que el proyecto modificará de manera significativa la calidad escénica de la región. Por lo tanto, el objetivo principal del presente apartado es valorar la calidad del paisaje en el área donde se desarrollará el proyecto tomando en cuenta sus principales rasgos: visibilidad, calidad paisajista y fragilidad.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1 Visibilidad

Se entiende por visibilidad como el territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Usualmente se estudia mediante datos topográficos como lo son la altitud, la orientación y la pendiente, considerando además puntos claves de avistamiento. Existen diferencias notables en la percepción del paisaje de los observadores y de la frecuencia de visitas, dado que en el segundo caso es donde se encuentra la población más afectada. Para el análisis de visibilidad se consideraron como puntos de observación los sitios desde donde es observable el paisaje. Derivado de esto, dichos puntos fueron las localidades aledañas al proyecto y los puntos de transito como carreteras federales y/o caminos principales.

Se delimitó la cuenca visual del proyecto, definida como el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación (Gonzalo, 1996), con la finalidad de identificar el grado de impacto que se presentara a la visibilidad del paisaje. Para esto, se consideraron principalmente las dimensiones de las celdas solares, los centros de población, la infraestructura vial y las características del relieve (bajadas con lomeríos). Debido a la amplia superficie que ocupará el proyecto es posible que las estructuras que conforman el parque solar se alcancen a ver desde una distancia aproximada de 1 km, a una distancia mayor los componentes del proyecto no serán perceptibles en su totalidad para un observador promedio, ya que a medida que un objeto se aleja del observador sus detalles van dejando de percibirse hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de percibirse. Esto tiene dos consecuencias inmediatas para los análisis de visibilidad:

- La percepción visual es inversamente proporcional a la distancia esto quiere decir, que entre más distancia hay, menor percepción visual se tiene.
- Es posible fijar o áreas de influencia visual en función a las características del proyecto (Tabla IV-90; Figura IV-83).

Tabla IV-90 Áreas de influencia visual.

Área	Distancia (m)	Descripción
Próxima	0-500	Se percibe el tamaño, la intensidad y el contraste detallado de los objetos.

CONSULTA PÚBLICA

Área	Distancia (m)	Descripción
Media	500-1000	Los objetos se perciben como luces o sombras, principalmente siluetas. Los tonos varían en una gama de azul a grises y las texturas son irreconocibles.
Lejana	1000-3000	Los objetos se vuelven casi imperceptibles para un observador promedio.

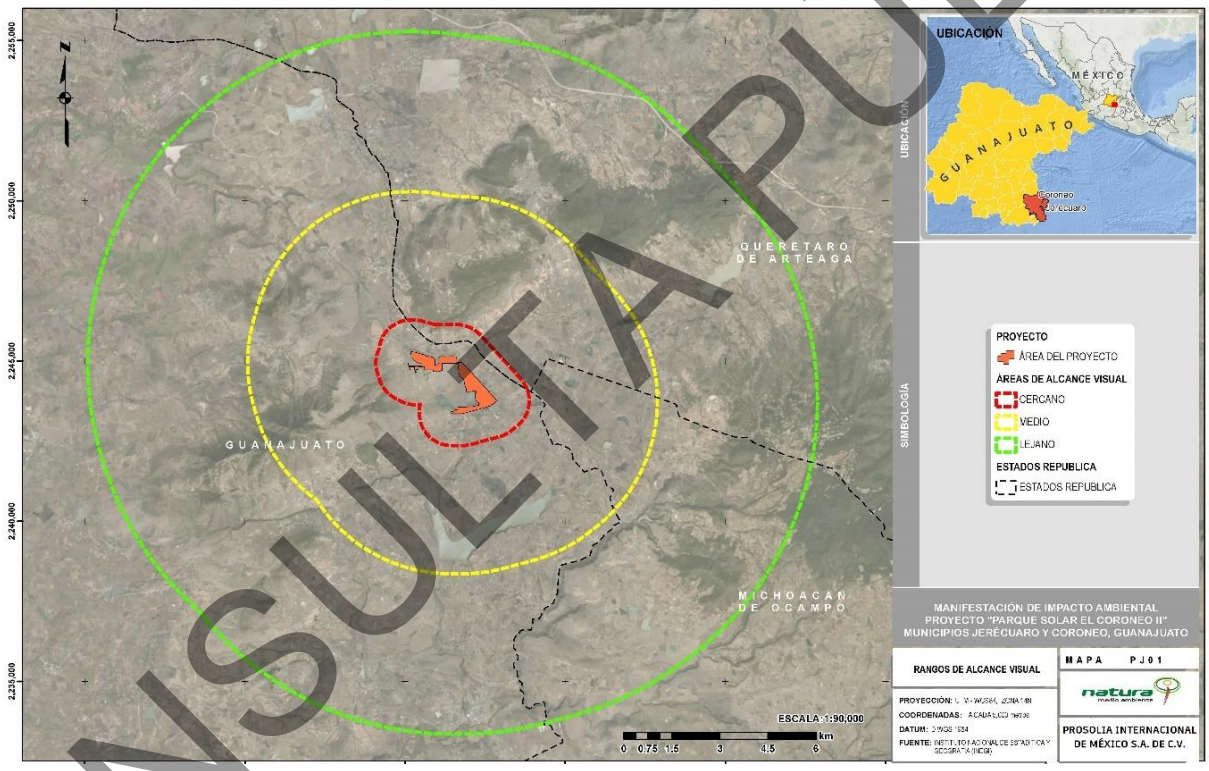


Figura IV-83 Áreas de influencia visual.

Teniendo en cuenta que después de los 1000 metros el proyecto se percibe como fondo escénico, se determinó que las localidades y vialidades ubicadas a menos de 1000 m son las más vulnerables al impacto visual, por lo que el proyecto visualmente afectará a los 417 habitantes de las comunidades conocidas como El Rosario y El Lindero, y a las personas que transiten por la carretera 413 1, 2 y 3, la intersección carretera 413 y 412, y la carretera 412 1, 2, 3, 4 y 5 (Tabla IV-91; Figura IV-84).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-91 Ubicación de las localidades en la Cuenca Visual

No.	Nombre del punto de observación	Observadores	Área de influencia visual
1	El Puerto de Sabanilla (Guanajuato)	436	Lejana
2	El Rosario (Guanajuato)	178	Media
3	El Lindero (Guanajuato)	239	Próxima
4	El Sauz de Cebolletas (Guanajuato)	637	Lejana
5	El Sauz (Querétaro)	347	Lejana
6	Carretera 413 (Guanajuato) 1	0	Próxima
7	Carretera 413 (Guanajuato) 2	0	Próxima
8	Carretera 413 (Guanajuato) 3	0	Próxima
9	Carretera 413 (Guanajuato) 4	0	Media
10	Intersección carretera 413 y 412	0	Media
11	Carretera 413 (Guanajuato) 5	0	Lejana
12	Carretera 413 (Guanajuato) 6	0	Lejana
13	Carretera 412 (Guanajuato) 1	0	Media
14	Carretera 412 (Guanajuato) 2	0	Próxima
15	Carretera 412 (Guanajuato) 3	0	Próxima
16	Carretera 412 (Guanajuato) 4	0	Media
17	Carretera 412 (Guanajuato) 5	0	Media
18	Carretera 412 (Querétaro) 7	0	Lejana
19	Carretera 412 (Querétaro) 8	0	Lejana

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre del punto de observación	Observadores	Área de influencia visual
20	Carretera 412 (Querétaro) 9	0	Lejana
21	Carretera 412 (Querétaro) 10	0	Lejana

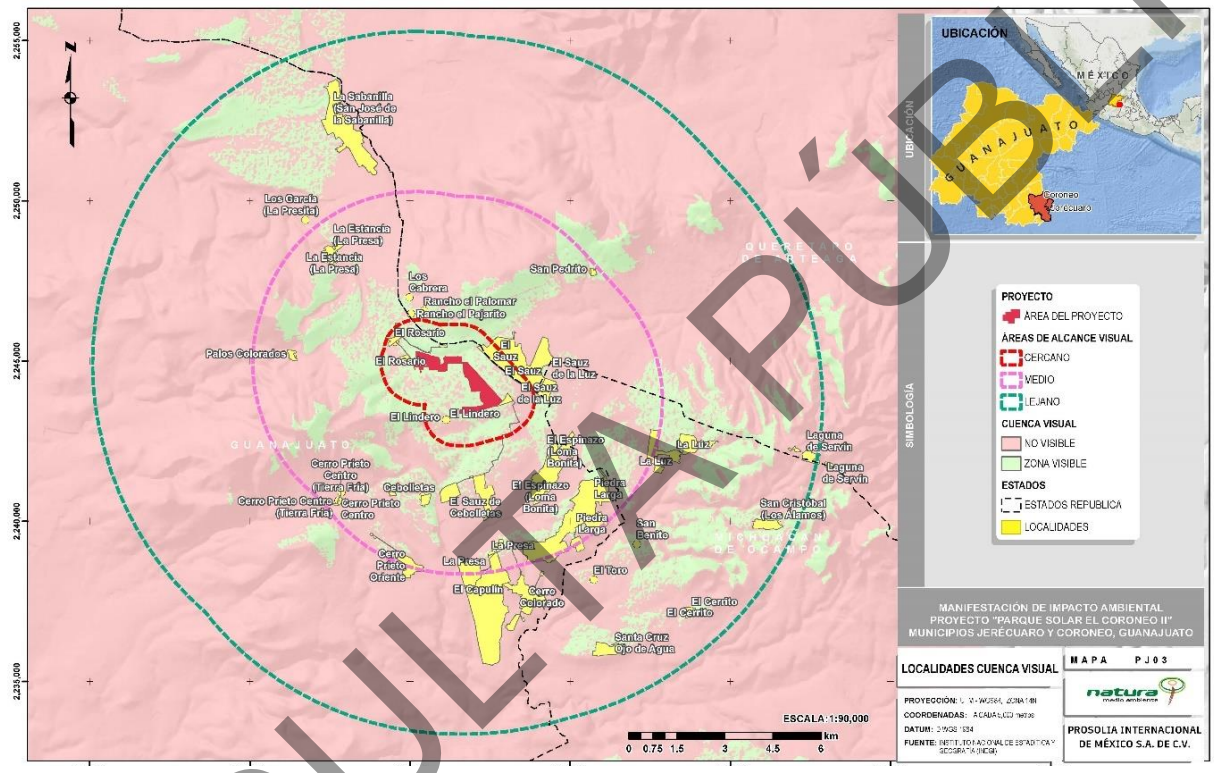


Figura IV-84 Localidades en la cuenca visual.

Una vez definidos los planos visuales, se prosiguió a identificar el alcance visual del proyecto con respecto a los puntos de observación establecidos mediante un análisis realizado en un sistema de información geográfica, en donde se sobrepusieron capas vectoriales del área del proyecto, los planos visuales, los puntos de observación y un modelo digital de terreno (Figura IV-85).

CONSULTA PÚBLICA

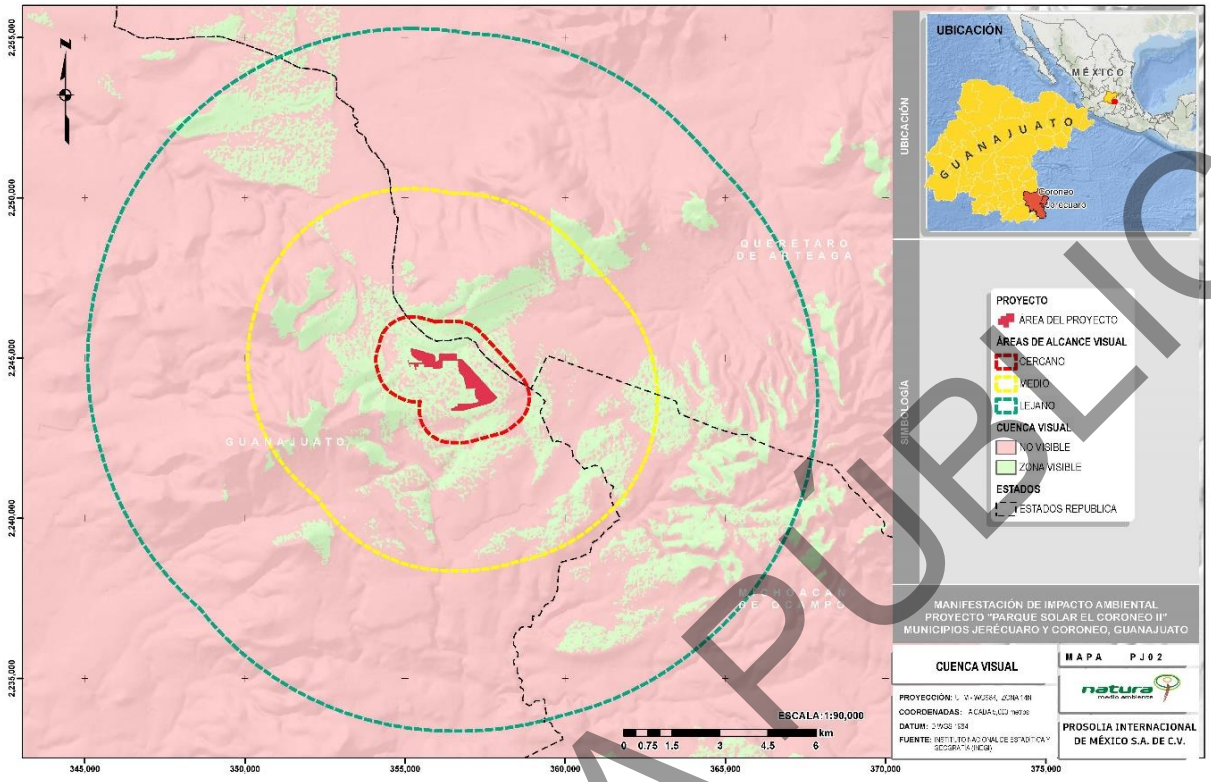


Figura IV-85 Visibilidad del proyecto.

El resultado del análisis de visibilidad muestra que un área considerable del proyecto será visible ya que la mayoría de los puntos de observación se localizan a distancias próximas y medias, y las zonas visibles coinciden con aquellas partes de mayor altura en el área del proyecto. Por tanto, los puntos que tendrán la mayor afectación visual son las carreteras estatales 412 y 413 y la localidad El Lindero; en la localidad del Rosario y en las secciones más lejanas al proyecto de las carreteras estatales 412 y 413 así como en su intersección, los observadores podrán percibir formas generales y líneas, pero no los detalles singulares de los objetos, además, podrán distinguir la composición conjunta de todos los componentes del proyecto, por lo que la afectación visual en estos puntos se considera intermedia; por último, en la zona de menor riego están las localidades El Puerto de Sabanilla y El Sauz, puntos en los que la percepción del paisaje, a pesar de que se presenta una elevación en dirección al área del proyecto, resultará muy baja pues por la distancia a la que se encuentran solo se podrán percibir figuras, sombras y luces (Tabla IV-91).

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.2 Calidad paisajística

La determinación de la calidad paisajística requiere de la valoración de las características visuales básicas de los componentes presentes en el paisaje de modo que la suma total de estos determinará la calidad visual del área de estudio. El punto de partida de este análisis es la división de la zona de trabajo de grandes regiones a sectores más reducidos que faciliten su análisis y que resulten suficientemente operativos de cara a la toma de datos y a su caracterización precisa. Las unidades resultantes de esta compartimentación se denominan unidades de paisaje, las cuales entre más pequeñas sean, más homogéneas resultarán y más fielmente se podrán caracterizar. La división del territorio en unidades de paisaje se lleva a cabo atendiendo a los aspectos visuales considerados como definitorios del paisaje (Santos, 2002), los cuales para el caso de la presente evaluación son: la morfología del terreno, los tipos de vegetación, la abundancia de la fauna silvestre, la presencia de agua, la variedad de colores en el área, la calidad del fondo escénico, la rareza del entorno y la antropización que ha sufrido el territorio (Tabla IV-92).

Tabla IV-92 Elementos considerados para valorar la calidad paisajística.

Componente	Puntaje		
	1	3	5
Morfología	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante.
Vegetación	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre domina	Presencia de fauna silvestre, algunas especies de	Poblaciones de fauna silvestre abundantes, con presencia de

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Puntaje		
	1	3	5
	la fauna doméstica y feral.	importancia económica, cultural y/o de conservación.	especies de importancia económica, cultural y/o para la conservación.
Agua	Ausente o inapreciable.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas o láminas de agua en reposo.
Color	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
Fondo Escénico	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
Rareza	Bastante común en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.
Antropización	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad.	Libre de afectaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.

CONSULTA PÚBLICA

Para adecuar esta metodología a las características de la zona en donde se encuentra el área de proyecto, se consideró que cada factor es solo una parte del paisaje y que no todos tienen la misma importancia en la calidad visual, por tanto, a cada componente se le otorgo un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (Tabla IV-93).

Tabla IV-93 Ponderación de los valores de los componentes

Componente	Valor de importancia
Morfología	1
Vegetación	3
Fauna	2
Agua	2
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	3
Actuaciones humanas	3

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente formula:

$$Calidad\ paisajística = 1(morfología) + 3(vegetacion) + 2(fauna) + 2(agua) + 2(color) + 1(fondo\ escénico) + 3(rareza) + 3(actuaciones\ humanas)$$

Para determinar la calidad visual del paisaje se propusieron cinco categorías de calidad, de acuerdo con los rangos de puntuación obtenidos para cada unidad de paisaje, se consideró 85 como el valor más alto y 19 como el valor más bajo debido a las sumas posibles de las calificaciones a obtener (Tabla IV-94).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-94 Clasificación de la calidad paisajística.

Calidad	Rangos de puntuación
Alta	71 a 85
Media alta	58 a 70
Media	45 a 57
Media baja	32 a 44
Baja	19 a 31

Calidad baja: áreas con características y rasgos comunes; Calidad media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros; Calidad alta: área que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.

Atendiendo a lo anteriormente descrito, en el área del proyecto solo se identifican tres unidades de paisaje las cuales se describen a continuación:

- **Unidad de paisaje 1 (UP1) - Agricultura de temporal anual**

Esta unidad de paisaje es la que predomina en el área del proyecto, su tipo de suelo es Phaeozem, se ubica en un valle de laderas tendidas, presenta una baja diversidad de flora y fauna silvestre y es común en la región (Tabla IV-95).

Tabla IV-95 Componentes de la UP1.

Componente	Descripción	Valor
Morfología	La estructura del terreno es muy homogénea y presenta poca pendiente.	1
Vegetación	La vegetación es de tipo secundaria lo que indica que el área ha sido perturbada y que la diversidad de este componente es baja.	1
Fauna	La diversidad de fauna silvestre en esta unidad de paisaje es en general baja y el ganado doméstico es abundante.	3
Agua	Colinda con cuerpos de aguas, sin embargo, no se presentan dentro del área del proyecto.	2

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción	Valor
Color	Contraste de colores medios entre vegetación verde, gris y amarillo debido a las especies arbustivas y los pastizales.	5
Fondo Escénico	No se percibe de manera dominante el entorno.	1
Rareza	Paisaje común para la región.	1
Antropización	Una carretera en la parte norte del proyecto y un pequeño rancho en la esquina sureste del predio disminuyen la calidad paisajística de esta unidad de paisaje.	1

- **Unidad de paisaje 2 (UP2) - Pastizal inducido.**

Esta es la unidad de paisaje de menor extensión en el área del proyecto, el tipo de suelo es Phaeozem, se ubica en un valle de laderas tendidas, presenta una baja diversidad de flora y fauna silvestre y es común en la región (Tabla IV-96).

Tabla IV-96 Componentes de la UP2.

Componente	Descripción	Valor
Morfología	La estructura del terreno es muy homogénea y presenta poca pendiente.	1
Vegetación	La vegetación es de tipo secundaria lo que indica que el área ha sido perturbada y que la diversidad de este componente es baja.	1
Fauna	La diversidad de fauna silvestre en esta unidad de paisaje es en general baja y el ganado doméstico es abundante.	3
Agua	Colinda con cuerpos de aguas, sin embargo, no se presentan dentro del área del proyecto.	2
Color	Contraste de colores medios entre vegetación verde, gris y amarillo debido a las especies arbustivas y los pastizales.	5

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción	Valor
Fondo Escénico	No se percibe de manera dominante el entorno.	1
Rareza	Paisaje común para la región.	1
Antropización	Una carretera en la parte norte del proyecto y un pequeño rancho en la esquina sureste del predio disminuyen la calidad paisajística de esta unidad de paisaje.	1

- **Unidad de paisaje 3 (UP3) - Vegetación secundaria de bosque de *Quercus*.**

Al igual que en las otras unidades de paisaje el tipo de suelo es Phaeozem, se ubica en un valle de laderas tendidas, presenta una baja diversidad de flora y fauna silvestre y es común en la región (Tabla IV-97).

Tabla IV-97 Componentes de la UP3.

Componente	Descripción	Valor
Morfología	La estructura del terreno es muy homogénea y presenta poca pendiente. Destaca la presencia de árboles dispersos por esta unidad paisajística.	2
Vegetación	La vegetación es de tipo secundaria lo que indica que el área ha sido perturbada y que la diversidad de este componente es baja.	3
Fauna	La diversidad de fauna silvestre en esta unidad de paisaje es en general baja y el ganado doméstico es abundante.	3
Agua	Colinda con cuerpos de aguas, sin embargo, no se presentan dentro del área del proyecto.	2
Color	Contraste de colores medios entre vegetación verde, gris y amarillo debido a las especies arbustivas, los pastizales y los árboles que están dispersos en esta unidad paisajística.	5

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción	Valor
Fondo Escénico	No se percibe de manera dominante el entorno.	1
Rareza	Paisaje común para la región.	1
Antropización	Una carretera en la parte norte del proyecto y un pequeño rancho en la esquina sureste del predio disminuyen la calidad paisajística de esta unidad de paisaje.	2

Con base en la descripción y valoración de las unidades de paisaje del área del proyecto, se determinó que la UP1, UP2 y UP3 presentan una baja calidad paisajística (Tabla IV-98), lo cual se atribuye a la homogeneidad de estas UP con el entorno completo del paisaje, por lo que es posible establecer que **la estructura del paisaje de la zona no se verá gravemente impactada por el establecimiento del proyecto**.

Tabla IV-98 Calidad paisajística.

UP	Puntaje	Categoría
UP1	1(1) + 3(1) + 2(3) + 2(2) + 2(5) + 1(1) + 3(1) + 3(1) = 31	Baja
UP2	1(1) + 3(1) + 2(3) + 2(2) + 2(5) + 1(1) + 3(1) + 3(1) = 31	Baja
UP3	1(2) + 3(3) + 2(3) + 2(2) + 2(5) + 1(1) + 3(1) + 3(2) = 41	Media Baja

IV.3.3 Fragilidad

La fragilidad del paisaje es la capacidad que este tiene para absorber los cambios que se produzcan en él. Los elementos de los que depende este atributo se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, y contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa y, puntos y zonas singulares). La fragilidad visual es inversamente proporcional a la Capacidad de Absorción Visual (CAV), entendiendo esta última propiedad como la aptitud que tiene el paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin disminuir su calidad visual (Tabla IV-99).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-99 Relación entre la CAV y la fragilidad.

Capacidad de absorción visual	Fragilidad
Alta	Baja
Media alta	Media baja
Media	Media
Media baja	Media alta
Baja	Alta

Para determinar la fragilidad del paisaje se evaluó su CAV utilizando la metodología propuesta por Yeomans (1986), en la cual los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

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

Donde:

S= pendiente (a mayor pendiente mayor CAV). Este factor es el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E= erodabilidad (a mayor E, menor CAV).

R= capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).

D= diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).

C= contraste de color suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).

V= contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

De esta manera es posible obtener el valor de la CAV de un paisaje y establecer la categoría en la que se encuentra (Tabla IV-100; Tabla IV-101).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-100 Descripción de los elementos de la CAV.

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

Tabla IV-101 Clasificación de la CAV.

Capacidad de absorción visual	Puntuación total
Alta	37 a 45
Media alta	28 a 36
Media	19 a 27

CONSULTA PÚBLICA

Capacidad de absorción visual	Puntuación total
Media baja	10 a 18
Baja	1 a 9

Empleando los elementos descritos anteriormente de la CAV se procedió a asignar valores de ponderación a las tres unidades de paisaje presentes en el proyecto (Tabla IV-102).

Tabla IV-102 Valoración de la CAV de las UP.

Elementos	UP1	UP2	UP3
Pendientes (S)	1	1	2
Diversidad vegetal (D)	2	2	2
Erosionabilidad del suelo (E)	3	3	2
Contraste suelo/vegetación (V)	2	2	2
Vegetación, potencial de regeneración (R)	2	2	2
Contraste suelo/ roca (C)	1	1	1

Los resultados del análisis de fragilidad indican que la fragilidad del paisaje en la UP3 es media, mientras que, en la UP1 y UP2 es media alta (Tabla IV-103), lo que se atribuye principalmente a la orografía del sitio pues la UP1 y la UP2 se encuentran en un terreno poco inclinado factor que disminuye su CAV, a diferencia de lo que ocurre con la UP3 que se ubica en un terreno de pendiente suave, característica que incrementa su CAV.

Tabla IV-103 Fragilidad de las UP.

UP	Puntaje	Capacidad de absorción visual	Fragilidad
UP1	1 x (3+2+2+1+2) = 10	Media baja	Media alta
UP2	1 x (3+2+2+1+2) = 10	Media baja	Media alta

CONSULTA PÚBLICA

UP	Puntaje	Capacidad de absorción visual	Fragilidad
UP3	2 x (2+2+2+2+1) = 18	Media baja	Media

IV.3.4 Integración de la calidad y la fragilidad del paisaje

Es necesario tener una visión integral de la calidad y la fragilidad del paisaje para poder establecer el grado de sensibilidad o protección que presenta, lo cual se logra aplicando una matriz de integración (Tabla IV-104).

Tabla IV-104 Matriz de integración de calidad y fragilidad.

Fragilidad		Calidad				
		Baja		Alta		
		I	II	III	IV	V
Baja	I	5	3		2	
	II					
	III	4				
	IV				1	
Alta	V					

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio, como se muestra a continuación:

- Clase 1. Zonas de alta calidad y de alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- Clase 2. Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca magnitud en el paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

- Clase 3. Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las clases anteriores o posteriores cuando las circunstancias lo permitan.
- Clase 4. Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la Clase 5 cuando sea preciso.
- Clase 5. Zonas de calidad y fragilidad baja, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Los resultados de la matriz de integración muestran que las UP se encuentran dentro de la clase tres (Tabla IV-105), pues la calidad de las UP es baja y su fragilidad oscila entre los rangos de media y media alta. Por lo tanto, el área del proyecto posee un paisaje de calidad media y fragilidad variable, lo que aunado a la homogeneidad que presenta con respecto al paisaje del SAR permite concluir que **el proyecto no afectara significativamente este componente del ambiente.**

Tabla IV-105 Integración de la calidad y la fragilidad del paisaje.

Unidad de paisaje	Calidad	Fragilidad	Interacción
UP1	Media baja	Media alta	Clase 3
UP2	Media baja	Media alta	Clase 3
UP3	Media baja	Media	Clase 3

IV.4 Diagnóstico ambiental

IV.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

IV.4.2 Descripción y análisis del diagnóstico ambiental

Como se ha establecido a lo largo de los anteriores capítulos se muestra un mosaico heterogéneo en cuanto al tipo y estado de conservación de la vegetación en el área propuesta a ser ocupada por el desarrollo del proyecto, en el que hoy predominan superficies que ya han sido sometidas al cambio de uso de suelo y otras que muestran secciones de la vegetación

CONSULTA PÚBLICA

nativa, la fragmentación evidente del espacio esta atribuida a actividades antropogénicas, como agricultura y el establecimiento de pastizales con fines de pastoreo de ganado.

IV.4.2.1 Caracterización ambiental

En base a la caracterización específicamente en sitio, el área donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con tres diferentes tipos y uso de suelo siendo vegetación secundaria de bosque de Quercus, pastizal inducido y Agricultura de temporal.

Cabe mencionar que en áreas colindantes se ubican tres cuerpos de agua intermitentes, se tomaran las medidas necesarias para que estos no se vean afectados por el desarrollo del proyecto.

La caracterización ambiental de la superficie pretendida a ser ocupada por el desarrollo del proyecto se basó en identificar inicialmente el estado actual de los componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto, los cuales se muestran en la Tabla siguiente:

Tabla IV-106. Componentes ambientales susceptibles a presentar alguna modificación

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	Agua	1. Cantidad
			2. Calidad
		Suelo	3. Calidad
			4. Estructura
		Aire	5. Calidad
			6. Ruido
		Paisaje	7. Visibilidad
			8. Calidad

CONSULTA PÚBLICA

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
			9. Alteración/fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	Flora	10. Diversidad
			11. Abundancia
		Fauna	12. Hábitat
			13. Herpetofauna
			14. Aves
			15. Mamíferos
			16. Especies vulnerables.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO		17. Actividades comerciales
			18. Generación de empleos

Para obtener el diagnostico ambiental del área propuesta para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología propuesta por Batelle – Columbus. El método del Instituto Batelle – Columbus, es considerado uno de los mejores métodos cuantitativos que se han desarrollado para la evaluación de impactos ambientales. Su objetivo es la evaluación sistemática de los impactos de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos. Para el presente proyecto se consideraron 18 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y el valor de 0 si su calidad es baja. De esta manera, se estableció los valores de calidad entre 0 y 1 y se planteó las subdivisiones como lo indica la siguiente Tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-107. Rangos de calidad

Nivel	Calidad
1	Optima
0.75	
0.5	Media
0.25	Baja
0	

- Cada factor representa una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un "peso" o índice ponderado expresado en "Unidades de Importancia (UI)". Para la presente valoración se asignaron un total de 205 Unidades de Importancia.

- Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las "Unidades de Importancia Ambiental (UIA)" considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA=(CA)i*X*(UI)i$$

Donde:

UIA: Unidades de Importancia Ambiental

CA i: Valor de la calidad de cada parámetro

UIP i: Unidades de importancia de cada parámetro

- Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La

CONSULTA PÚBLICA

línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

- Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa la calidad baja u óptima.

Tabla IV-108. Categorías de calidad

Porcentaje (%)	Nivel	Calidad
81-100	5	Alta (optima)
61-80	4	Media-Alta
41-60	3	Media
21-40	2	Media-Baja
Menor al 20	1	Baja

IV.4.3 Descripción y análisis del diagnóstico ambiental

El diagnostico ambiental consiste en identificar las condiciones en que se encuentra previamente el sitio a ser ocupado por el desarrollo del proyecto, los parámetros a evaluar son: estado ecológico, medio ambiental y paisajismo las cuales se subdividen en la evaluación de factores como agua, suelo, aire, paisaje, flora, fauna además del factor socioeconómico.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-109. Valoración de los componentes ambientales sin la presencia del proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
AGUA	Cantidad	0.5	**Disponibilidad de aguas subterráneas** La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. **Acuífero Valle de la Cuevita** El resultado indica que no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones. Por el contrario, el acuífero presenta un déficit de 476,329 m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. **Acuífero Valle de Huimilpan** El resultado de la disponibilidad de aguas subterráneas (-1.074411 hm^3 anuales) indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Valle de Huimilpan en el Estado de Querétaro. **Acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta** En el acuífero denominado Maravatío-Contepec-E. Huerta del Estado de

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Michoacán, existe un volumen de 32.406668 hm^3 anuales para otorgar nuevas concesiones. En cuanto al tipo de vegetación tanto para el SAR como para el área del proyecto (AP) se presenta tres tipos de uso de suelo y vegetación siendo: vegetación secundaria de bosque de Quercus, pastizal inducido y agricultura de temporal, dicha vegetación favorece en cierta medida la infiltración del agua de la región. Colindante al proyecto se ha identificado tres cuerpos de agua intermitentes (28 ha) los cuales sirven como reservorio temporal para la fauna silvestre, así como para alguna fauna domestica (principalmente perros), dichos cuerpos de agua no serán intervenidos por el desarrollo del proyecto y por el contrario se pondrá mayor atención a que estos no sufran alteraciones que pudieran modificar su función o naturaleza. De acuerdo con datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana al área del proyecto "Estación Coroneo" (Clave 11012) se reporta una precipitación anual media de 669.3mm.
	Calidad	0.75	Actualmente la calidad del agua superficial es aceptable a pesar de que el sitio ha sufrido a lo largo del tiempo

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			modificaciones, principalmente por actividades relacionadas a la agricultura y la ganadería, así como tener colindancia con asentamientos humanos que pudieran en algún momento afectar de alguna manera la calidad del acuífero. Sin embrago se vuelve hacer mención que se tomaran todas las medidas preventivas para minimizar la afectación tanto de los cuerpos de agua cercanos al proyecto como la calidad en cuanto a la infiltración del vital líquido.
SUELO	Calidad	0.5	En la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades (CRETIB): corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Los residuos peligrosos en cualquier estado físico pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambienta y la salud de la población en general. Cualquier residuo procedente de alguna actividad desarrollada dentro de las etapas del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Los residuos en estado líquido son los más susceptibles de contaminar el suelo debido a que se infiltran y pueden contaminar no solo la capa más superficial sino capas más profundas que no son perceptibles. Dentro del área del proyecto no se detectó la presencia de residuos sólidos urbanos y/o residuos peligrosos, así como los cuerpos de agua colindantes al proyecto presentan una apariencia de calidad aceptable.
	Estructura	0.75	La pérdida de suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, particularmente en terrenos secos y sin vegetación. El área del proyecto no es susceptible de forma drástica a los procesos de erosión por el tipo de suelo, porque actualmente la mayor parte de la superficie a ser ocupada por el proyecto se encuentra impactada con anterioridad, una capa de vegetación correspondiente a vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, y pastizal por lo que el índice de erosión es Bajo.
			La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a un suelo causa su densificación a medida que el aire es desplazado de los poros que existen entre los granos del suelo. El SAR presenta áreas con asentamientos humanas y con presencia de actividades agropecuarias

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			que son continuamente compactadas En el área del Proyecto presenta caminos internos donde tienen suelo compactado y zonas de pastoreo que provoca la compactación del suelo, sin embargo, no resultar ser significativo.
AIRE	Calidad	0.75	No existe el monitoreo de la calidad del aire en el SAR y por lo tanto no se obtuvieron datos de medición. En el AP no existen fuentes de generación de contaminantes, sin embargo, cerca del predio se encuentra las carreteras estatales 412 y 413, en la que circulan vehículos que fungen como fuentes de contaminación móviles, actividades humanas podrían impactar la calidad del aire, sin embargo, debido a la densidad poblacional y actividades productivas, las emisiones de la región no se consideran de gran escala.
	Ruido	0.75	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existen carreteras y vías de transporte de vehículos pesados por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal.
PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión entre el observador y el paisaje. El AP presenta pendientes suaves, es decir, entre 1-10%. Derivado de estas características, se propusieron tres áreas buffers de visualización donde con ayuda de un modelo de simulación se llegó a la

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			conclusión que hasta el área media buffer de 500m-1000m el área del proyecto puede ser visible, debido a la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales.
	Calidad	0.5	La calidad del paisaje se determina en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan. Lo que se observa en del área del proyecto se presenta un terreno con abundancia y diversidad de especies vegetales baja, de igual forma para el caso de fauna silvestre en el sitio a ser ocupado por el proyecto se presenta una baja abundancia y diversidad de especies. El análisis de valoración de la calidad del paisaje se obtuvieron los siguientes resultados UP1 y UP2= Baja. y UP3= Media-Baja
	Alteración/ fragilidad	0.5	La fragilidad se define como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla algún uso o actividad sobre él y expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. La fragilidad es opuesta a la Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual, en consecuencia, se realizó un análisis del CAV dando como resultados en un rango de Media baja a media. En conclusión, no existen factores ambientales significativos que permitan la integración visual de componentes antrópicos, ya que el área general del proyecto presenta intervenciones previas.
FLORA	Diversidad	0.5	Actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran tanto en el SAR como en el AP corresponden a vegetación secundaria de bosque de Quercus, pastizal inducido, además de agricultura de temporal. De acuerdo con el análisis técnico enfocado a flora silvestre, a nivel SAR se identificaron 57 especies, pertenecientes a 46 géneros y 17 familias. Por otro lado, el análisis técnico enfocado a flora silvestre dentro del AP se reportan 32 especies, pertenecientes a 28 géneros y 11 familias. **líndices de diversidad de Shannon** Los índices de diversidad (Shannon) por estrato tanto a nivel SAR como a nivel AP son los siguientes: **Para el SAR:**

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Arbóreo. Se identificaron 3 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 1.08 considerado como bajo. **Rosetófilas- cactáceas.** Se identificaron 5 especies diferentes, para este estrato en específico se obtuvo un índice de 1.3 considerado como bajo. **Arbustivo.** Se identificaron 13 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.8 considerado como bajo. **Herbáceo.** Se identificaron 26 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 2.4 considerado como medio. **Para el AP:** **Arbóreo.** Fue identificada únicamente una especie (*Quercus castanea)* por lo cual es difícil obtener un índice cuando únicamente se encontró una especie arbórea, así como únicamente un solo ejemplar. **Rosetófilas- cactáceas.** Se identificaron 4 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 1.1 considerado como bajo.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Arbustivo. Se identificaron 6 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 1.01 considerado como bajo. **Herbáceo.** Se identificaron 22 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 2.4 considerado como medio. Tanto a nivel SAR como a nivel del AP, no se obtuvieron registros de especies vegetales enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Abundancia	0.5	Actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran tanto en el SAR como en el AP corresponden a vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, pastizal inducido, además de agricultura de temporal. La abundancia estimada a nivel del SAR para los diferentes estratos es la siguiente: - Arbóreo: 8 individuos - Rosetófilas y cactáceas: 53 individuos - Arbustivo: 2239 individuos - Herbáceo: 697 individuos

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			la abundancia estimada a nivel del AP para los diferentes estratos es la siguiente: - Arbóreo: 2 individuos - Rosetófilas y cactáceas: 61 individuos - Arbustivo: 2392 individuos - Herbáceo: 691 individuos
FAUNA	Hábitat	0.5	Tanto el área delimitada como SAR como el área del proyecto (AP), si bien no presenta altos índices de diversidad y abundancia, mantienen las características para conservar, alimentar y dar refugio a la fauna silvestre de la zona. Durante los trabajos de caracterización de fauna silvestre para el SAR se registraron 60 especies de fauna silvestre, para el área específica a ser ocupada por el proyecto (AP), se obtuvo registro de 48 especies.
	Anfibios y reptiles	0.5	A nivel SAR se obtuvo el registro de tres especies. Para el caso de herpetofauna identificada en el AP se registró únicamente una especie siendo la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus)*, se hace mención que esta especie no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	Aves	0.75	A nivel SAR se obtuvo el registro de 52 especies. Para el caso de la avifauna presente en el área del proyecto se obtuvo el registro de 44 especies, de las cuales dos se encuentran en la NOM 059 SEMARNAT 2010, siendo el águila cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*) en la categoría de protección especial (Pr) y el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) en la categoría de amenazada (A).
	Mamíferos.	0.5	A nivel SAR se obtuvo el registro de cinco especies. Para el caso de la masofauna presente en el área del proyecto (AP) se obtuvo el registro de tres especies, ninguna de ellas se encuentra enlistadas en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Especies Vulnerables	0.5	En el área del proyecto se registraron 48 especies, del cual se presentan 2 especies de avifauna en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: El pato mexicano *(Anas platyrhynchos diazi)* en categoría de amenazada (A) y al águila cola blanca *(Geranoaetus albicaudatus)* en la categoría de protección especial (Pr).
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	0.25	La mayor parte de la población en los municipios donde se ubica el proyecto anteriormente se dedicaba a la agricultura.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	Generación de empleos	0.25	Actualmente, los municipios donde se ubica el proyecto presentan carencias socioeconómicas relacionadas con la falta de empleo.

Posteriormente se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental.

Tabla IV-110. Valorización de los componentes ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.5	10	20	5	12.5	62.50
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	30	7.5	18.75	62.50
	4. Estructura	0.75	15		11.25		
AIRE	5. Calidad	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	6. Sonido	0.75	10		7.5		
PAISAJE	7. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	17.5	58.33
	8. Calidad	0.5	10		5		
	9. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	10. Diversidad	0.5	15	25	7.5	12.5	50.00

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
	11. Abundancia	0.5	10		5		
FAUNA	12. Hábitat	0.5	15	60	7.5	32.5	54.17
	13. Anfibios y Reptiles	0.5	10		5		
	14. Aves	0.75	10		7.5		
	15. Mamíferos	0.5	10		5		
	16. Especies Vulnerables	0.5	15		7.5		
SOCIO ECÓNOMICO	17. Actividades comerciales	0.25	10	20	2.5	5	25.00
	18. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
TOTAL		**10**	205	**205**	**113.75**	**113.75**	-

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u optima, respectivamente.

Tabla IV-111. Rangos de calidad

Nivel	Porcentaje	Calidad
5	81 % - 100 %	Alta (Óptima)
4	61 % - 80 %	Media alta
3	41 % - 60 %	Media

CONSULTA PÚBLICA

Nivel	Porcentaje	Calidad
2	21 % - 40 %	Media baja
1	Menor al 20 %	Baja

De acuerdo con los rangos mostrados anteriormente se puede determinar el nivel de calidad.

Tabla IV-112. Calidad obtenida para cada componente en el sitio a ser ocupado por el proyecto.

Componente ambiental	Calidad del componente (%)	Calidad
Agua	62.50	Media alta
Suelo	62.50	Media alta
Aire	75.00	Media alta
Paisaje	58.33	Media
Flora	50.00	Media
Fauna	54.17	Media
Socioeconómico	25.00	Media baja

CONSULTA PÚBLICA

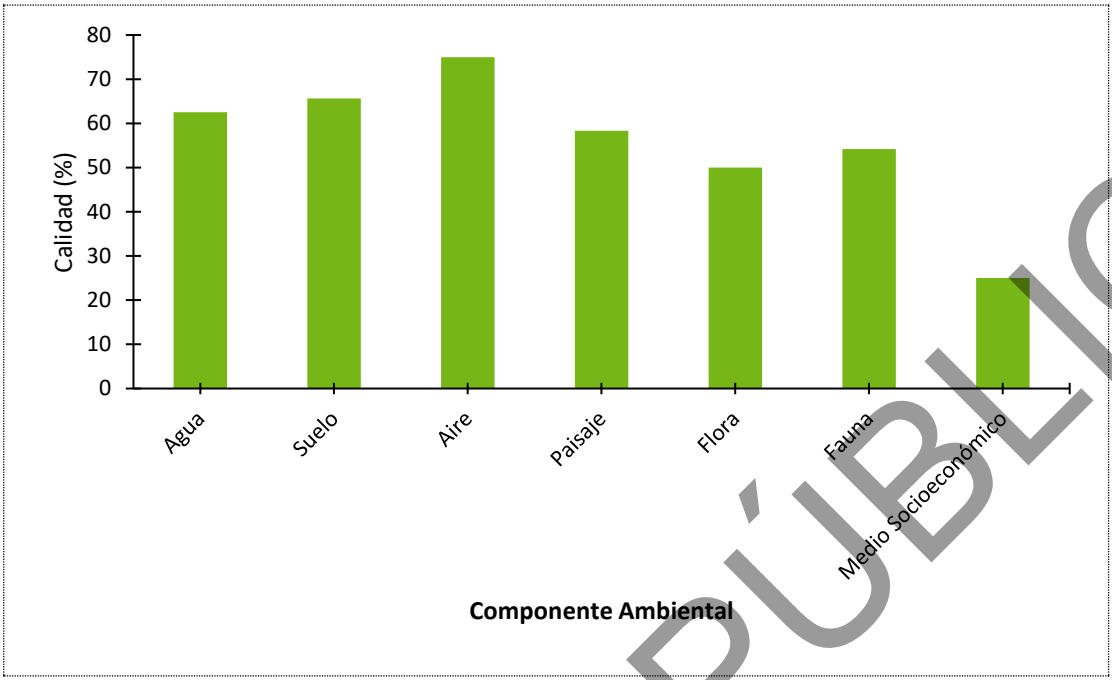


Figura IV-86. Gráfica de la calidad de los componentes ambientales en el escenario sin proyecto.

Como resumen de la estimación sobre la calidad de los diferentes componentes ambientales para el escenario sin proyecto, indica que la calidad actual promedio es de 55.36% ubicándolo en una calidad media, el medio socioeconómico es el que tiene un a calidad media baja, mientras que los componentes de paisaje, flora y fauna presentan una calidad media, para los componentes agua, suelo y aire la calidad obtenida se engloban en la categoría de media alta. Se puntualiza que a pesar de que el paisaje actual se encentra en una categoría de calidad media es evidente la transformación de este por actividades antropogénicas orientadas a la agricultura y a la ganadería principalmente.

Cabe resaltar que ninguno de los componentes ambientales evaluados se encontró en la categoría de calidad alta.

De acuerdo con el análisis realizado por medio del programa Biodiversity Pro 2 por sitio de muestreo para el SAR, se puede observar que de manera general el SAR tienen una baja biodiversidad y se observa altamente perturbado y degradado,

De acuerdo con el análisis realizado por medio del programa Biodiversity Pro 2 por sitio de muestreo para el AP, se puede observar que la biodiversidad es baja y se compone principalmente de áreas dedicadas al pastoreo, ganadería y donde aún se observan

CONSULTA PÚBLICA

remanentes de vegetación secundaria de bosque de *Quercus* altamente perturbados y degradados, solo se registró una especie arbórea y la vegetación se compone de herbáceas, arbustos, así como de renuevos de encino principalmente.

IV.5 Conclusión

El área propuesta para el desarrollo del proyecto muestra un mosaico heterogéneo mostrando que predominan superficies que han sido sometidas al cambio de uso de suelo, la fragmentación del espacio, definida principalmente por actividades agropecuarias conforman un paisaje con una fuerte influencia antrópica. Dicha intervención es evidente en cuanto a la modificación de la estructura y funcionamiento ecosistémico de la región.

IV.6 Literatura citada

Borderías Uribeondo, M. d., & Muguruza Cañas, C. (2014). *Evaluación Ambiental.* Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

CENAPRED. (2016). *Sistema de información sobre riesgos.* Recuperado el marzo de 2020, de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

Challenger, A. y. (2008). LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES. *CAPITAL NATURAL DE MEXICO VOL. 1*, 87-108.

CONAGUA . (2015). *NOM-11-CONAGUA-2015*. Recuperado el noviembre de 2019, de https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-nom-83264

CONAGUA. (2018). *Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas.* Recuperado el marzo de 2020, de https://sigagis.conagua.gob.mx/aprovechamientos/

CONAGUA. (2020). *Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas*. Recuperado el marzo de 2020, de https://sigagis.conagua.gob.mx/aprovechamientos/

Dunn, M. (1974). *Landscape evaluation techniques: an appraisal and review of the literature.* Birminghan, United Kingdom: University of Birminghan.

CONSULTA PÚBLICA

FAO. (2008). La Microcuenca como ámbito de planificación de los Recurss Naturales . *Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilamatepec"*. El Salvador: Organización de las Naciones Unidas.

Figueroa Sandoval, B., Cortes Torres, H. G., Pimentel Lopez, J., Osuna Ceja, E. S., Rodriguez Olvera, J. M., & Morales FLores, F. J. (1991). *Manual de predicción de pérdidas de suelo por la erosión.* SARH. Colegio de Postgraduados.

García, E., & CONABIO. (1998). *Climas 1:1000000*. Recuperado el noviembre de 2019, de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

García, R. (2006). *Sistemas Complejos.* Barcelona, España: Gedisa, S. A.

INECC. (2016). *Informe nacional de calidad del aire 2016, México.* Recuperado el marzo de 2020, de https://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2016.pdf

INEGI. (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema de Topoformas*. Recuperado el marzo de 2020, de https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Descargas

INEGI. (2014). *Conjunto de datos vectoriales edafológico. Escala 1:250000. Serie II*. Recuperado el Agosto de 2019, de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía. (12 de 2019). *iplaneg.guanajuato.gob.mx/.* Obtenido de iplaneg.guanajuato.gob.mx/: http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/

Laurie, J. (1970). *Objectives of landscape evaluation.* Oxford, United Kingdom : Landscape Research Group.

Moreno-Casasola B., P. y. (2009). *Muestreo y análisis de la vegetación de humedales, en Breviario para describir, observar y manejar humedales.* Mexico: RAMSAR, INECOL, CONANP, US Fish and Wildlife Service, US State Department.

Mostacedo, B. y. (2000). *Manual de Métodos Basicos de Muestreo y Análisis de Ecología Vegetal.* Santa Cruz de la Sierra: BOLFOR.

CONSULTA PÚBLICA

Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México.* Mexico: CONABIO.

Santos, L. (2002). Las nociones del paisaje y sus implicaciones en la ordenación. *Dispersión Territorial, Paisaje y Ciudad Construida: Objetivos y Retos de la Planificación Urbana, 7*, 41-68.

SEMARNAT. (2017). MIA-Regional. *Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional*. Ciudad de México, Ciudad de México, México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Taboada Gonzáles, J. Á., & Cotos, a. J. (2005). *Sistemas de Información Medioambiental.* España: Gesbiblo, S. L.

Villarreal, H. A. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.* Bogotá: UMAÑA.

Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Preding rainfall erosion losses - a guide to conservation planning.* Washington DC: U.S. Department of Agriculture.

Yeomans, W. (1986). *Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment.* New York, EE.UU.: John Wiley and sons.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMUALTIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

V IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL V-3

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales V-4

V.1.1 Análisis del proyecto. Identificación de las etapas y actividades del proyecto V-5

V.1.2 Lista de identificación de los factores ambientales en el área del proyecto V-7

V.1.3 Elaboración de la matriz causa-efecto V-8

V.1.3.1 Resultados de la matriz causa-efecto V-9

V.1.3.1.1 Resultados por factor V-9

V.1.3.1.2 Resultados por etapa V-12

V.1.4 Identificación de los impactos ambientales V-13

V.1.5 Identificación de los indicadores de impacto ambiental V-15

V.1.6 Valoración y caracterización de los impactos ambientales V-17

V.1.6.1 Resultados de la valoración y caracterización de los impactos ambientales V-22

V.1.7 Descripción de los impactos ambientales V-30

V.1.7.1 Descripción de impactos del componente Agua V-30

V.1.7.2 Descripción de impactos del componente Suelo V-32

V.1.7.3 Descripción de impactos del componente Aire V-34

V.1.7.4 Descripción de impactos del componente Paisaje V-35

V.1.7.5 Descripción de impactos del componente Flora V-37

V.1.7.6 Descripción de impactos del componente Fauna V-38

V.1.7.7 Descripción de impactos del componente Socioeconómico V-42

V.2 Impactos residuales V-42

V.3 Impactos sinérgicos V-50

V.4 Impactos acumulativos V-58

V.5 Evaluación de efectos acumulativos en otros proyectos V-61

CONSULTA PÚBLICA

V.5.1 Introducción V-61

V.5.2 Objetivos V-62

V.5.3 Alcance V-63

V.5.4 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos V-63

V.5.5 Descripción de los proyectos considerados para impactos acumulativos V-64

V.5.5.1 Proyecto "Parque Solar el Coroneo II" V-65

V.5.5.2 Proyecto "Parque Solar El Coroneo" V-67

V.5.6 Identificación de impactos acumulativos V-72

V.5.6.1 Paso 1: Determinación de límite espacial y temporal V-72

V.5.6.2 Paso 2: Identificar VECs, otros proyectos y fuentes de presión externa V-75

V.5.6.2.1 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs V-76

V.5.6.2.2 Descripción de las fuentes de presión externa V-77

V.5.6.3 Paso 3: Establecer la condición de línea base de los VECs V-78

V.5.6.4 : Evaluar los impactos acumulativos sobre los VECs bajo las condiciones futuras. V-82

V.5.7 Componentes ambientales y sociales no seleccionados como VECs V-92

V.5.8 Paso 6: Conclusiones de Impactos Acumulativos y diseño de estrategias V-94

V.6 Conclusiones generales V-95

CONSULTA PÚBLICA

V IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La identificación y valorización de los impactos ambientales ligados al desarrollo de todas las etapas del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se llevó a cabo analizando la información desde la perspectiva de cada una de las etapas necesarias para el desarrollo del proyecto. Se consideraron las características específicas del proyecto con el fin de identificar dentro de los subsistemas físico-natural y socioeconómico los factores bióticos y abióticos sobre los que tendrán incidencia directa las actividades del proyecto.

El objetivo del presente apartado es identificar, valorizar y analizar los aspectos generados en las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 12, fracción V del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (LGEEPA, MEIA), haciendo un enfoque particular en aquellas actividades que pudieran ocasionar impactos que deriven en un desequilibrio ambiental, además de identificar que componente ambiental se verá más afectado. Es importante mencionar que los impactos ambientales pueden ser tanto negativos como positivos, ya que existen actividades que pudieran ocasionar alteraciones desfavorables o favorables en alguno de los componentes del medio.

Para la elaboración de este apartado se consideraron las características propias del proyecto, como lo es la ubicación física de los predios y los componentes que por sus características podrían ocasionar impactos al ambiente. Asimismo, se tomaron en cuenta las características del medio biótico y abiótico de la zona en donde se establecerá el proyecto. Esta información se describe en los Capítulos II y IV de la presente MIA-R. Se consideró la mejor metodología para determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, y de este modo evaluar los posibles impactos a producirse.

CONSULTA PÚBLICA

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos generados por el Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se realizó a través de diferentes métodos, pero complementarios entre sí, con el objetivo de valorar y caracterizar los impactos derivados de las actividades del proyecto. Dichos métodos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).
- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010).

En la siguiente figura se muestra un esquema de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

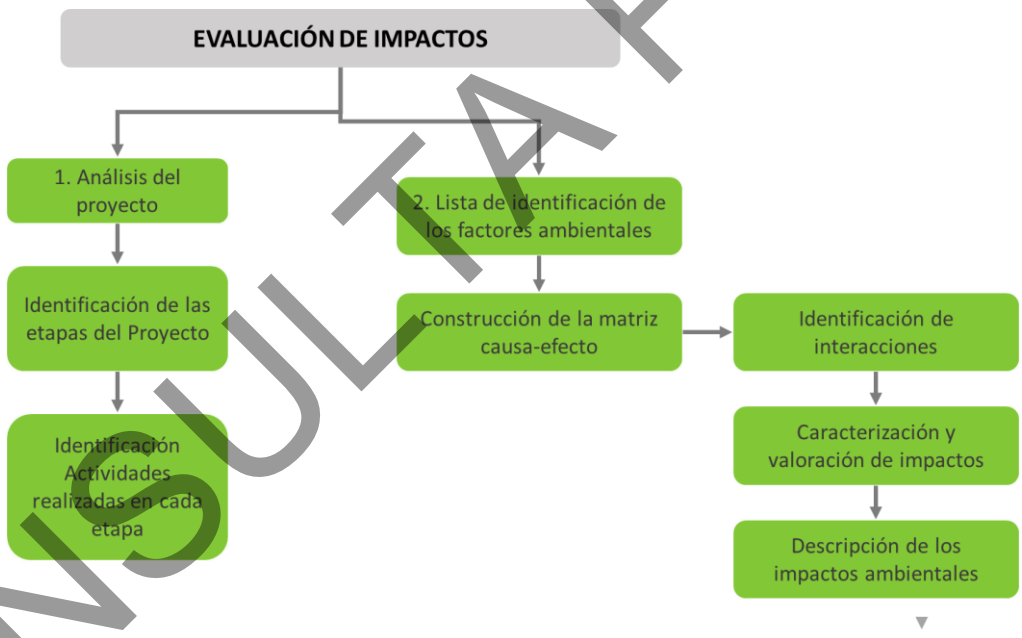


Figura V-1. Metodología general para la identificación y descripción de los impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.1 Análisis del proyecto. Identificación de las etapas y actividades del proyecto

Para la evaluación de impacto ambiental, primero se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución.

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red colectora de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora (SE elevadora), para ello se diseñarán zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho x profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

Desde la subestación elevadora, ya en 115 Kv la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión eléctrica aérea de una longitud aproximada de 130 m, para la cual se requerirá de máximo 2 apoyos intermedios. La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", la subestación de maniobras no se contemplará en la sumatoria de superficies.

Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el predio. El destino de toda la producción de la electricidad generada será para uso privado, mediante el adecuado contrato de compra venta de energía entre. Dichas acciones también se consideraron en la evaluación de impactos.

Es importante mencionar que debido a que la etapa de abandono tendrá efecto después de la etapa de preparación del sitio y construcción y operación (14 meses y 30 años respectivamente), se considera que la aproximación de los efectos para la etapa de abandono sería imprecisa. Por lo tanto, previo al desmantelamiento, el proyecto generará

CONSULTA PÚBLICA

el análisis necesario para evaluar los impactos con las condiciones que se presenten en ese momento y de esa manera plantear las medidas de mitigación.

Sin embargo, cuando la vida útil del proyecto termine, se procederá al desmantelamiento siguiendo, al menos, los siguientes pasos:

1. Desmantelamiento de los paneles solares
2. Desmantelamiento de tendidos eléctricos enterrados
3. Recuperación del suelo ocupado por caminos viales internos y cunetas
4. Desmantelamiento de las líneas de alta tensión
5. Restauración de suelos y la vegetación de las áreas afectadas. En su momento se elaborará un programa detallado de desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Considerando lo anterior, para la evaluación de impactos en el presente capítulo se tomó en cuenta las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. En la siguiente tabla se muestran las etapas identificadas del proyecto y sus actividades correspondientes:

Tabla V-1. Etapas y actividades del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Instalación de Campamento provisional
	Desmonte de las superficies requeridas
	Trazo y nivelación
CONSTRUCCIÓN	Instalación del cercado perimetral
	Construcción de caminos interiores y de acceso
	Excavaciones y zanjas
	Cimentación
	Montaje de paneles, inversores y transformadores
	Cableado del parque
	Construcción de subestación elevadora y de maniobras

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDADES
	Construcción de Edificio de operación y mantenimiento
	Línea de transmisión (interconexión)
	Montaje de campamento de faenas
	Servicio de Pruebas
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.
	Operación de las subestaciones
	Operación de la LT
	Operación de los caminos interiores y de acceso
	Mantenimiento de paneles, subestaciones equipos y caminos

V.1.2 Lista de identificación de los factores ambientales en el área del proyecto

Para continuar con la evaluación de impacto ambiental es importante mencionar que el medio ambiente está conformado por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: medio físico o natural y medio socioeconómico, que a su vez están divididos en subsistemas (medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico). A cada uno de esos subsistemas le pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, pueden ser alterados por las acciones impactantes del mismo. (agua, suelo, aire, paisaje, flora y fauna). Por ejemplo, el componente ambiental "Aire" que pertenece al medio abiótico se analiza a través de los factores ambientales que lo caracterizan y posibilitan su medición: calidad del aire, nivel de polvo, nivel de olores, nivel de ruido, etc.

Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-2. Factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Estructura
		AIRE	5. Calidad
			6. Ruido
		PAISAJE	7. Visibilidad
			8. Calidad
			9. Alteración/ fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	10. Diversidad
			11. Abundancia
		FAUNA	12. Hábitat
			13. Anfibios y reptiles
			14. Aves
			15. Mamíferos
			16. Especies vulnerables
MEDIO SOCIOECONÓMICO			17. Actividades comerciales
			18. Generación de empleos

V.1.3 Elaboración de la matriz causa-efecto

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron de manera horizontal, formando así una matriz en la que se pueden evaluar que componentes se verán afectados con las actividades a desarrollar. El llenado de la matriz se realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se marcó con un cero.

Una vez realizado el llenado de la matriz, se procedió a obtener los resultados mediante la sumatoria de las diferentes interacciones identificadas, obteniéndose resultados por factor, por subsistema, por actividad o por etapa. Así se observó que factor presenta mayor número de interacciones con base en las actividades realizadas.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.3.1 Resultados de la matriz causa-efecto

V.1.3.1.1 Resultados por factor

Una vez realizado el cruce de actividades que se ejecutarán para la realización del proyecto con los factores ambientales que se tendrán mayor relación, se obtuvo que en total se tendrán 186 interacciones para el medio físico, medioambiental y el medio socioeconómico.

- El componente fauna presenta un 22% de interacciones durante la ejecución del proyecto, derivado en gran medida de las actividades de desmonte de las superficies requeridas, las actividades constructivas del proyecto, así como del montaje de los paneles solares y la línea de interconexión.

- Del total de interacciones, el medio socio-económico es el único componente en el que se observan interacciones positivas (20%), debido principalmente al incremento en la derrama económica y a la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto.

- El componente paisaje presenta el 17% de interacciones con las actividades del proyecto. Las actividades de desmonte y constructivas se encuentran relacionadas con la vulnerabilidad a la disminución de la calidad de los componentes ambientales y con el incremento en estructuras y actividades antropogénicas.

- Un 14% de incidencias se encuentra representado por el componente suelo a causa de las actividades de desmonte y actividades de compactación. La compactación se debe al movimiento constante de tierra para el anclaje de los paneles solares y el constante transporte de maquinaria y personal. En el área del proyecto se contará con una cantidad razonable de personal, y por lo tanto se prevé la posible contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y residuos peligrosos (RP). Por otro lado, se tiene conocimiento de que áreas cercanas al proyecto tienen un grado moderado de erosión hídrica y que para la implementación del proyecto se contemplan actividades que propiciarán dicha erosión, como perdida del suelo superficial, remoción de vegetación, compactación, etc. por lo que el grado de impacto al componente suelo queda en cuarto puesto.

CONSULTA PÚBLICA

- Posteriormente se encuentra el componente aire (12%), el cual se presenta interacciones con las actividades del proyecto que tendrán como consecuencia la emisión de partículas y polvo debido al tránsito de maquinaria y vehículos.

- Respecto al componente agua (11%), éste presenta interacciones con las actividades de despalme, cimentación del proyecto, así como la construcción de estructuras permanentes (subestaciones y edificio de operación y mantenimiento). A pesar de que no se afectarán cauces dentro del proyecto debido a las actividades del proyecto, se prevé que la disponibilidad del agua se vea afectada de forma indirecta, ya que, al retirar la cobertura vegetal, los niveles de infiltración disminuirán.

- Por último, el componente flora (3%) presenta el mayor número de interacciones en la actividad de desmonte de las superficies requeridas durante la etapa de preparación del sitio.

En la siguiente gráfica se muestran los resultados de la matriz de interacción. Dicha gráfica se encuentra compuesta por el número de interacciones correspondientes a cada factor. La matriz causa-efecto se podrá consultar de manera digital en el **ANEXO_C05_ MATRIZ DE IMPACTOS.**

CONSULTA PÚBLICA

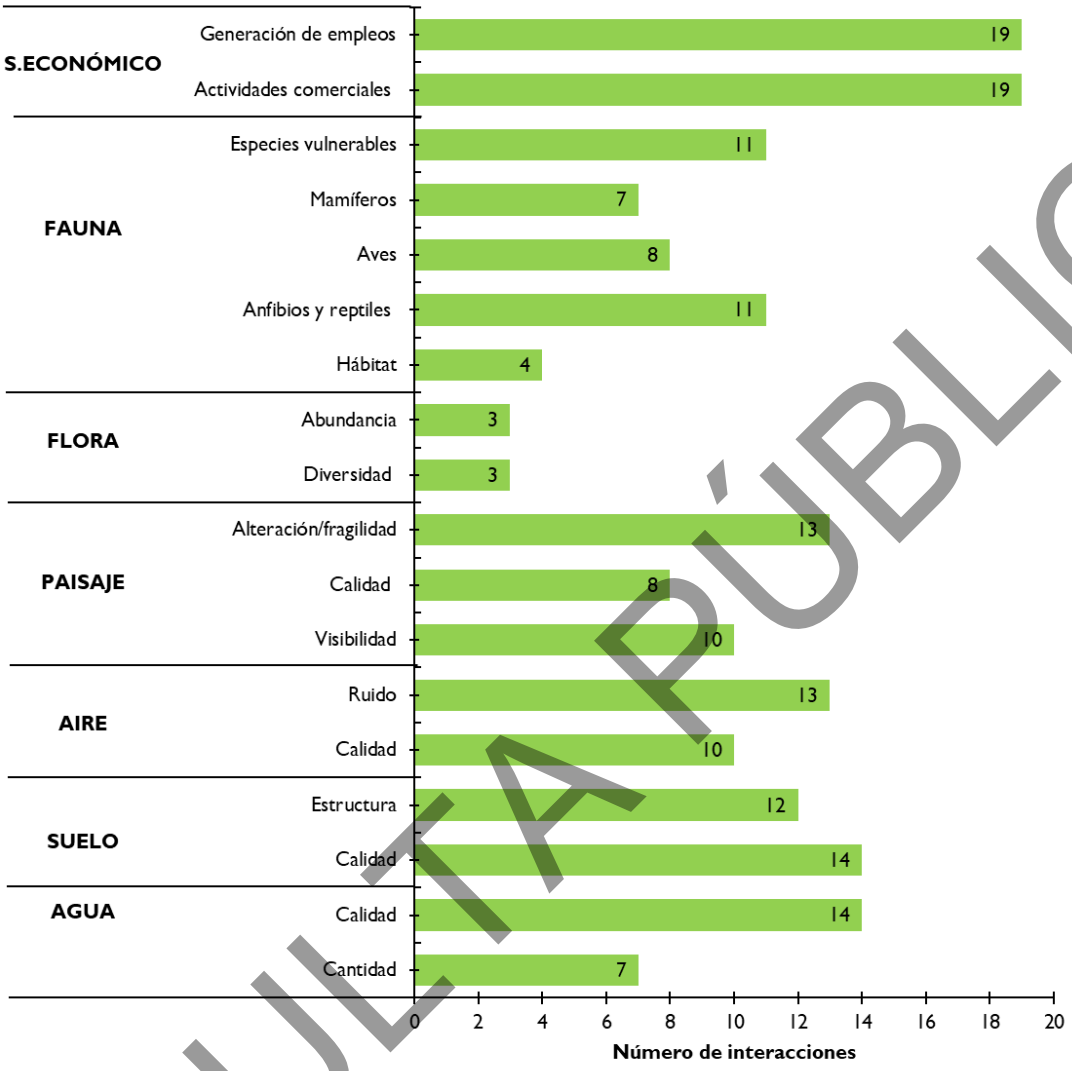


Figura V-2. Número de interacciones por factor ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

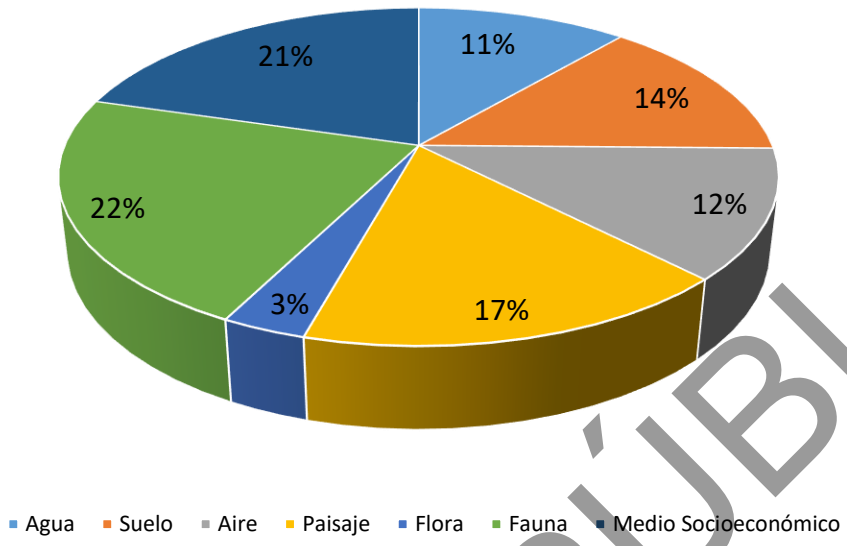


Figura V-3. Interacciones por componente ambiental.

V.1.3.1.2 Resultados por etapa

Mediante el análisis de la matriz causa-efecto, fue posible obtener el número de incidencias por cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, teniendo que las etapas con mayor número de incidencias negativas es la construcción (62%), seguida por la preparación del sitio (21%), y la operación y mantenimiento (17%). En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las interacciones por cada etapa del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

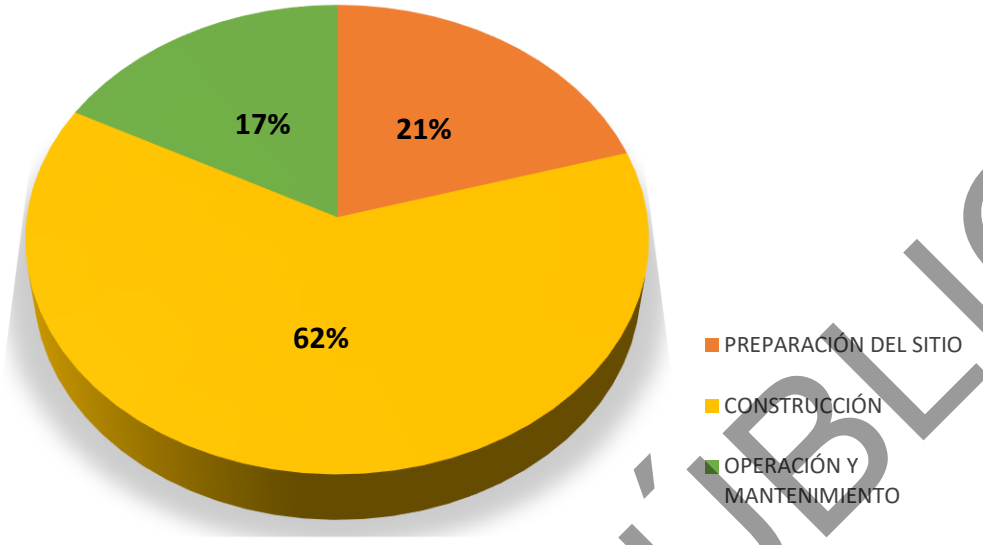


Figura V-4. Impactos por etapa del proyecto.

V.1.4 Identificación de los impactos ambientales

Se dice que existe impacto ambiental cuando una consecuencia de una acción de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

Con la metodología propuesta se identificaron con mayor facilidad los impactos ambientales que se generarán con la implementación del proyecto en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y abandono). En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales identificados para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

Tabla V-3. Impactos ambientales identificados para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración
		Modificación a los patrones de escurrimiento
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos
	Estructura	Pérdida de suelo por erosión eólica
		Pérdida de suelo por erosión hídrica
		Compactación del suelo
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes
		Generación de polvos
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad
	Calidad	Disminución de elementos bióticos
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies
	Abundancia	Disminución en la abundancia de organismos
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos
	Anfibios y Reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
	Especies vulnerables	Afectación a las especies catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5 Identificación de los indicadores de impacto ambiental

Un indicador de un factor ambiental es la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando éste sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor. Un ejemplo de indicador es la concentración de P, para medir la cantidad de fosfatos en el agua.

En este caso, la metodología de valoración de impactos se aplicó a los indicadores de impacto, siendo que la intensidad del impacto es el efecto que tiene la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa; por ende, se entiende que es el grado de modificación o alteración de una parte del componente.

En algunos casos el factor será cuantificable de manera directa, en otros no se encuentra un indicador cuantificable por lo que se recurre a otros parámetros en términos de los cuales pueda realizarse la medición del factor y en consecuencia la del efecto que pueda sufrir, tales como sensaciones lo menos subjetivas posibles, o mediciones cualitativas (agradable, desagradable, frecuente, ocasional, fuerte, moderado).

Mediante el indicador es posible medir el impacto por la diferencia entre la situación del factor con proyecto y sin proyecto. Cabe mencionar que pueden existir varios indicadores para un mismo factor, dependiendo de la perspectiva con la que se quiera medir, por lo que el evaluador selecciona el indicador idóneo. Establecido el indicador, la unidad de medida queda automáticamente delimitada de acuerdo con la definición del propio indicador, sin embargo, quedarán algunos indicadores que sean medidos de manera subjetiva, los cuales pueden quedar expresados en porcentaje de pérdida de calidad del entorno o en escalas representativas de su calidad en unidades abstractas de valor.

En el siguiente cuadro se presentan indicadores que pueden ser utilizados para la medición de los impactos identificados, así como las unidades de medición.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-4. Indicadores para la medición de los impactos ambientales identificados.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m^3
		Escurrimientos presentes	Número de escurrimientos y características
	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable Inapreciable
SUELO	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable-Inapreciable
	Estructura	Toneladas de erosión por hectárea al año	Relación Ton/ha/año
		Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
		Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)	Baja densidad vegetal
			Baja productividad
AIRE	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Buena – Mala
			Apreciable – inapreciable
			Número de máquinas trabajando
	Ruido	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto	Número de máquinas trabajando
		Localidades que podrían verse afectadas por el ruido	Número de localidades
PAISAJE	Visibilidad	Áreas de influencia visual	Próxima (0-500 m)
			Media (500-1000 m)
			Lejana (1000m-3000 m)
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
		Grado de conservación	Bueno

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
	Alteración/ Fragilidad		Regular
			Malo
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ ha
FAUNA	Hábitat	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Herpetofauna	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Mamíferos no voladores	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	Apreciable-Inapreciable
	Generación de empleos	Empleos generados por el proyecto	Número de empleos/Población potencial de laborar en localidades cercanas

V.1.6 Valoración y caracterización de los impactos ambientales

Una vez que se identificaron los impactos ambientales a generar por la implementación del proyecto, la tipología de los impactos fue valorada por etapa del proyecto. La tipología de los impactos generados por las diferentes etapas del proyecto se evaluó de acuerdo con su significancia, considerando parámetros como la naturaleza (+/-), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). A su vez, esta metodología permite identificar la importancia o significancia del impacto (irrelevante, moderado, severo o crítico), siendo de vital importancia para proponer las medidas de mitigación necesarias.

CONSULTA PÚBLICA

Esta metodología se puede definir de manera general como semicuantitativa, ya que su valoración como se mencionó anteriormente se deriva de atributos cualitativos que toman significado numérico a partir de la percepción del evaluador, por lo que tiene un grado de subjetividad que debe considerarse. Sin embargo, es una metodología simple que incluye los atributos necesarios para hacer un diagnóstico de los posibles impactos negativos sobre el medio y su influencia sobre el ambiente. A continuación, se definen las características de cada uno de los atributos evaluados:

Término	Clave	Descripción	Valoración
Signo	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	(+) (-)
Intensidad	IN	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El balance de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
		En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Total 8 Crítica (+4)
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente,	Sinergismo nulo 1

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
		es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Sinergismo moderado 2
			Altamente sinérgico 4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1
			Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Secundario 1
			Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular y discontinuo 1
			Periódico 2
			Continuo 4

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable de manera inmediata 1
			Recuperable a mediano plazo 2
			Irrecuperable pero mitigable 4
			Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: I = ± [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	

La importancia del impacto calculado (I) puede registrar valores entre 13 y 100. A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

Tabla V-5. Caracterización de los impactos ambientales con base en su valor de Importancia.

Los impactos IRRELEVANTES adquieren valores de importancia inferiores a 25.	
Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 25 y 50.	
Los impactos SEVEROS toman un valor entre 50 y 75.	
Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 75.	

Los valores intermedios (entre 25 y 50) se presentan cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

CONSULTA PÚBLICA

- Intensidad total y afectación mínima de los restantes atributos de valoración.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes atributos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes atributos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes atributos.

Lo anterior permite identificar que impactos deberán ser considerados con mayor prioridad para el desarrollo de medidas de mitigación, prevención o compensación (Capítulo VI del presente estudio), con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible las modificaciones que puedan derivar de la implementación del proyecto.

Las metodologías utilizadas proveen de una amplia visión de la forma en la que los diversos componentes ambientales se verán afectados, derivando en un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto, haciendo más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente al mostrar las interacciones. Hay que hacer notar que en el componente socioeconómico las interacciones factor-actividad resultan ser positivas. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando así aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorar los impactos ambientales.

V.1.6.1 Resultados de la valoración y caracterización de los impactos ambientales

La matriz con la valoración de importancia de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto se podrá consultar de manera digital en el **ANEXO_C05_ MATRIZ DE IMPACTOS**. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la valoración de los impactos, los cuales están categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-6. Valoración de los impactos durante las etapas de proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	Moderado	Moderado	Moderado
		Modificación a los patrones de escurrimiento	Moderado	Moderado	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	Moderado	Moderado	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Moderado	Moderado	Irrelevante
		Contaminación por residuos peligrosos	Moderado	Moderado	Moderado
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	Moderado	Moderado	Moderado
		Perdida de suelo por erosión hídrica	Moderado	Moderado	Moderado
		Compactación del suelo	Moderado	Moderado	Irrelevante

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Irrelevante	Moderado	Irrelevante
		Generación de polvos	Irrelevante	Moderado	Irrelevante
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Irrelevante	Moderado	Irrelevante
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Moderado	Moderado	Irrelevante
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Moderado	Moderado	-
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	Moderado	Severo	Severo
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Moderado	-	-
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado	-	Irrelevante
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	Moderado	Moderado	Irrelevante
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Irrelevante

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Moderado	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Irrelevante
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Moderado
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Moderado	Moderado
	Especies vulnerables	Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Moderado	Moderado	Irrelevante
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	Severo	Severo	Severo
	Generación de empleos	Generación de empleos	Severo	Severo	Severo

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-7. Resumen de las categorías de los impactos ambientales.

Categoría del impacto	Número de impactos
Irrelevante	17
Moderado	52
Severo	8
Crítico	0
Total	**77**

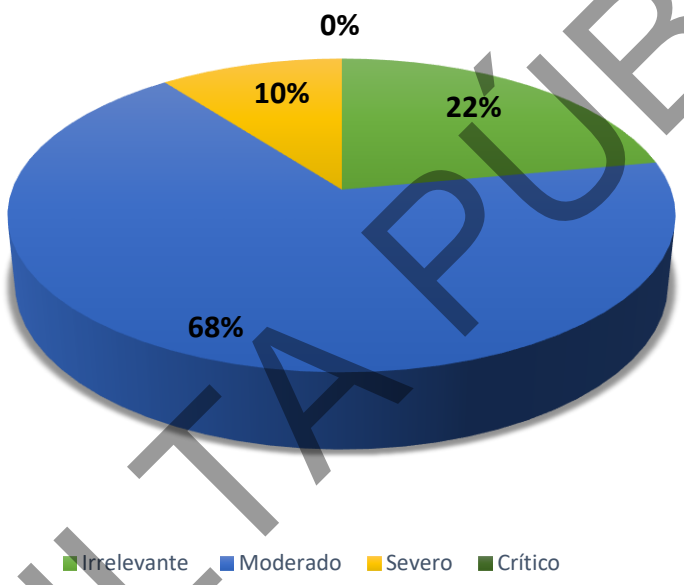


Figura V-5. Categorización de impactos.

En la gráfica previa se puede observar que, del total de impactos ambientales detectados por la implementación del proyecto, únicamente el 10% de ellos fueron valorizados como impactos severos, el 68% del total de los impactos están valorizados como moderados y el 22% como irrelevantes.

La siguiente gráfica muestra los componentes ambientales en los que se presentarán los impactos ambientales:

CONSULTA PÚBLICA

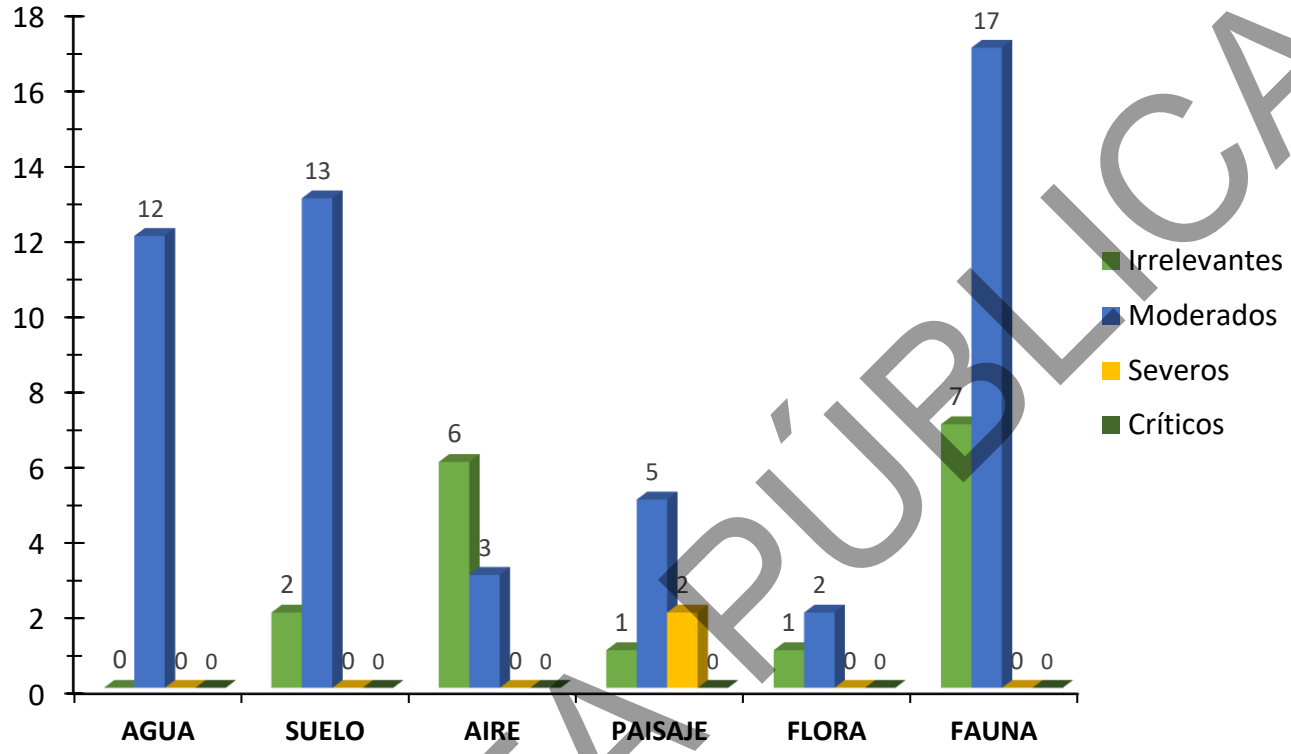


Figura V-6. Número de impactos y categorización (irrelevantes, moderados, severos y críticos) en función de los componentes ambientales.

Se observa que el componente paisaje es el que se encuentra más vulnerables en la implementación del proyecto, ya que presenta mayor número de impactos ambientales valorizados como severos (2). El 68% de los impactos se catalogaron como impactos moderados, de los cuales 17 recaen en el componente fauna, 13 en el componente suelo, 12 en el componente agua, 5 en el componente paisaje, 3 en el componente aire y 2 en el componente flora.

El 22% de los impactos se clasificaron como impactos irrelevantes, de los cuales 7 recaen en el componente fauna, 6 recaen en el componente aire, 2 en el componente suelo, y 1 en los componentes paisaje y flora.

Se considera que los impactos con mayor significancia se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Los impactos considerados como moderados y severos ocurren en las etapas de preparación del sitio y construcción, específicamente se tiene

CONSULTA PÚBLICA

afectación en la disminución de la cobertura vegetal, disminución en la abundancia de organismos de flora y fauna, disminución en la calidad del paisaje, disminución en la calidad del suelo, erosión y compactación del suelo y la fragmentación de la conectividad biológica, que tienen un efecto directo en el deterioro de los hábitats faunísticos.

V.1.7 Descripción de los impactos ambientales

En este apartado se realiza la descripción de los impactos identificados, en donde se refleja el punto de vista del evaluador respecto a la afectación que tendrá el proyecto sobre el ambiente. Se hace la descripción de impactos identificados por componente ambiental respecto a la etapa en la que será visible a fin de evidenciar la diferencia de intensidad del impacto por etapa. De igual manera se describe la naturaleza del impacto, es decir, se mencionan las características que vuelven vulnerable al factor debido a la realización del proyecto. Es importante mencionar que en el presente proyecto no se identificaron impactos críticos.

V.1.7.1 Descripción de impactos del componente Agua

Para el componente agua se identificaron un total de cuatro posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: AGUA	
Factor: Cantidad **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Disminución de la capacidad de infiltración	**Descripción:** El proceso eficiente de la captación del agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia orgánica y de vegetación. Las actividades de desmonte consideradas en la etapa de preparación del sitio tendrán como consecuencia la disminución en la capacidad de infiltración en la superficie del proyecto. Durante la etapa de construcción, el mayor impacto en este factor será a causa de la instalación de componentes en áreas permeables a la filtración natural del agua hacia el subsuelo. Durante la etapa de operación y mantenimiento los impactos serán causados por la presencia de los paneles fotovoltaicos y demás
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado -**Construcción:** Moderado -**Operación y Mantenimiento:** Moderado	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: AGUA	
	componentes permanentes, lo que impedirá la filtración natural de agua en el área que serán cimentados los paneles y demás estructuras.
Impacto: Modificación a los patrones de escurrimiento	**Descripción:** De acuerdo con los datos fisiográficos e hidrológicos del sitio donde se construirá el parque, se presentan solo tres cuerpos de agua de tipo intermitente, donde en su recorrido se observa que en temporadas de lluvias existen presencia de encharcamientos Este impacto ocurrirá desde la etapa de preparación del sitio, así como la construcción (etapas en las que se generan la mayor cantidad de residuos y la presencia de cuadrillas de trabajadores es mayor).
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	
Factor: Calidad **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	**Descripción:** La presencia humana dentro de cualquier entorno tiene diversas consecuencias, entre las cuales se encuentra la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME). En este caso, los residuos se generarán dentro de cada una de las etapas del proyecto, sin embargo, existirá una generación mayor en las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que existirán diferentes frentes de trabajo en toda el área del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento se generará una cantidad mínima de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que podrían llegar a contaminar las corrientes de agua que se lleguen a formar en el sitio de interés.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos	**Descripción:** Un residuo peligroso se define en la NOM-052-SEMARNAT 2005 como aquel que presenta alguna de las seis propiedades siguientes: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Tomando en cuenta lo anterior, cualquier residuo que proceda de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas
Categoría: Moderado	
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: AGUA	
-Construcción: Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	anteriormente se debe considerar como un residuo peligroso, por ejemplo, los aceites, aditivos, combustibles que son utilizados para el funcionamiento de la maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Dichas sustancias al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso.

V.1.7.2 Descripción de impactos del componente Suelo

Para el componente suelo se identificaron un total de cinco posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: SUELO	
Factor: Calidad **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Impacto: Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	**Descripción:** La generación de residuos sólidos urbanos y Residuos de Manejo Especial que tienen consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo, debido a que se infiltran o se disuelven con mayor facilidad. Estos residuos contaminan la capa más superficial y capas más profundas del suelo, las cuales no son penetradas con la misma facilidad por los residuos de consistencia sólida. En la etapa de operación y mantenimiento, los residuos que pueden llegar a modificar la calidad del suelo serán mínimos, ya que la cantidad de personal en el sitio será baja. En la etapa de abandono, la presencia de personal y maquinaria, así como el desmantelamiento de componentes provocarán la generación de residuos sólidos que pueden llegar a contaminar el suelo.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos	**Descripción:** Los residuos peligrosos generados en las distintas etapas de la construcción del parque solar podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo. Dentro de los residuos peligrosos posibles a generar se encuentran los aceites, combustibles o aditivos empleados para el funcionamiento y mantenimiento de la
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: SUELO	
-Operación y Mantenimiento: Moderado	maquinaria, camiones y equipo en general que se utilizará en las diferentes actividades dentro de la implementación del proyecto. En caso de ocurrir un derrame accidental sobre el suelo por las características de contaminación, se consideró que la intensidad del impacto seria alta. En la etapa de operación y mantenimiento del parque solar, en particular en los seguidores y paneles fotovoltaicos, se generarán aceites, materiales impregnados con aceite, envases de materiales y residuos peligrosos, los cuales pueden llegar a tener contacto con el suelo y provocar su contaminación. Todo esto será producto del mantenimiento preventivo anual.
Factor: Estructura **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Impacto: Pérdida de suelo por erosión eólica	**Descripción:** El desmonte del área del proyecto resultará en un suelo desprotegido y susceptible de ser erosionado por corrientes de viento. La susceptibilidad del terreno a la erosión no se considera grave, sin embargo, sucederá de manera continua por lo que este impacto se valoró como moderado. Sin embargo, después del establecimiento del proyecto y de la implementación de las medidas de mitigación se espera que dicho impacto se vea relativamente disminuido. Durante la etapa de construcción se plantea hacer excavaciones para la instalación de distintas estructuras, lo cual implica que el suelo, en áreas puntuales, quede expuesto por cortos periodo de tiempo. En consecuencia, el suelo podría verse afectado por las corrientes de aire. En la etapa de operación se considera la erosión eólica será menor debido a que los paneles generan una barrera contra el viento y esto, en cierta medida, disminuiría la erosión.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	
Impacto: Pérdida de suelo por erosión hídrica	**Descripción:** Una vez que se realicen las actividades de desmonte durante la etapa de preparación de sitio, la estructura del suelo se verá modificada de tal modo que el suelo quedará mucho más susceptible a ser erosionado por factores físicos como el agua. Además, el tránsito de los vehículos y la maquinaria pesada provocarán una des compactación del suelo, aumentando las
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: SUELO	
-Operación y Mantenimiento: Moderado	probabilidades de que éste se erosione. Es importante mencionar que la cobertura vegetal proporciona estabilidad y estructura al suelo reduciendo las probabilidades de erosión sin dejar de observar que la pérdida de suelo es un fenómeno natural dentro de cualquier ecosistema. Durante la etapa de construcción se plantea hacer excavaciones para la instalación de distintas estructuras. Lo cual implica que el suelo en áreas puntuales quede expuesto por cortos periodo de tiempo. En consecuencia, el suelo podría ser más susceptible a la erosión hídrica que ocurre cuando el agua de lluvia desprende las partículas de los agregados en la superficie del suelo y estos son arrastrados por el escurrimiento superficial.
Impacto: Compactación del suelo	**Descripción:** Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento se contempla el uso constante de vehículos, lo que ocasionará la compactación del suelo de manera gradual. Según la etapa y actividad será el tipo de vehículo a utilizar. En los procesos constructivos del proyecto se tiene contemplado realizar apertura de caminos (terracerías) y la adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto. Estas actividades ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación.
Categoría **-Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	

V.1.7.3 Descripción de impactos del componente Aire

Para el componente aire se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: AIRE	
Factor: Calidad **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Impacto: Generación de gases contaminantes	**Descripción:** Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en el área del proyecto y sus alrededores en todas las etapas del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: AIRE	
Categoría -**Preparación del sitio**: Irrelevante **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión. La presencia de gases incidirá en la zona del proyecto, aunque en baja intensidad. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán mayor cantidad de vehículos, por eso en estas etapas el impacto está catalogado como moderado
Impacto: Generación de polvos	**Descripción**: La circulación de los vehículos y maquinaria provocará el desprendimiento de las partículas del suelo produciendo la dispersión de polvos y partículas. Asimismo, existirá dispersión de polvos por el movimiento de tierras, excavaciones, así como el transporte de material de construcción. Durante las etapas de Preparación del sitio y construcción el suelo se encontrará descubierto la mayor parte del tiempo, por lo tanto, estas etapas son más susceptibles a la generación de polvos La intensidad de estos impactos se valoró como moderada en la etapa de construcción.
Categoría -**Preparación del sitio**: Irrelevante **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	
Factor: Ruido **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Impacto: Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	**Descripción:** La mayoría de las actividades que se desarrollarán dentro de las etapas de preparación de sitio y construcción estarán relacionadas con el empleo de maquinaria pesada, así como la circulación de vehículos pesados como camiones de volteo o de redilas (3 ton) necesarios para el traslado de materiales dentro y fuera del área del proyecto. También se hará uso de motosierras para desmontar las áreas, por lo tanto, generarán un impacto sonoro en el sitio. Durante las etapas de operación y mantenimiento, y abandono, el tránsito de vehículos será menor y estará compuesto por vehículos tipo pick up por lo que el impacto sonoro será mucho menor.
Categoría -**Preparación del sitio**: Irrelevante **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	

V.1.7.4 Descripción de impactos del componente Paisaje

Para el componente paisaje se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: PAISAJE	
Factor: Visibilidad **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Modificación en los patrones de visibilidad	**Descripción:** La visibilidad es la zona de visión ente el observador y el paisaje. El Área del Proyecto se caracteriza por pendientes suaves (1-10%). Derivado de estas características y de la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales, aunado a la gran extensión del área del proyecto, es posible observar el área del proyecto desde largas distancias. Por lo anterior, el desarrollo del parque fotovoltaico tendrá impacto en la visibilidad del paisaje que se tiene actualmente, con especial énfasis en las áreas donde se realizarán las actividades de desmonte. La zona en donde se ubica el proyecto presenta pendientes suaves (1-10%). Derivado de estas características y de la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales, es posible observar el proyecto en un radio de 1 km. La altura de los paneles no sobrepasa los 4 m de altura, por lo que no representan barreras de visibilidad para las localidades ubicadas en un radio de 3km. La localidad que se verá afectada visualmente se ubica en un radio de 1 km, con un número de habitantes de mínimo.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	
Factor: Calidad **Etapa**: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Disminución de elementos bióticos	**Descripción:** Las características naturales del sitio serán modificadas principalmente en la etapa de preparación del sitio/construcción y el principal factor es la reducción de la cobertura vegetal ocasionado por el cambio de uso del suelo. Otro aspecto importante que impacta la calidad del paisaje es la disminución de hábitats, este factor se considera ya que una vez que se reduzcan los hábitats existirá menor presencia de especies de flora y fauna silvestres lo que reduce la cantidad de elementos bióticos que componen el paisaje.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado	
Factor: Alteración/Fragilidad **Etapa**: Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Presencia de elementos no naturales	**Descripción:** La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir, un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos es menor o nula
Categoría	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: PAISAJE	
-**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Severo **-Operación y Mantenimiento:** Severo	(edificios, carreteras, cultivos, poblados, etc.). Atendiendo lo anterior se puede inferir que el paisaje del área del proyecto, aunque, está impactado por los elementos de origen antrópico como áreas de cultivo, presencia de un rancho, áreas destinadas a la ganadería (crianza de toro de lidia, entre otros) y vías de comunicación terrestres, la presencia de los paneles fotovoltaicos representará un impacto importante dentro del sitio durante todas las etapas.

V.1.7.5 Descripción de impactos del componente Flora

Para el componente agua se identificaron un total de dos posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: FLORA	
Factor: Diversidad **Etapa:** Preparación del sitio	
Impacto: Disminución en la diversidad de especies	**Descripción:** Tal como se menciona dentro del Capítulo II y Capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental dentro del área del proyecto se encuentra distribuida vegetación secundaria con características propias del bosque de encino, pastizal inducido, y un uso de suelo (Agricultura de temporal anual), motivo por el cual están consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación de sitio el desmonte del área. Habrá una disminución en la riqueza y abundancia de las especies que se presentan en el área el proyecto (según los muestreos en campo los índices de diversidad son de medios a bajos) y por ende disminuirá la diversidad de la zona, sin embrago estas especies están representadas en el SAR. No se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se rescatarán y reubicarán especies con importancia ecológica y/o de lento crecimiento (*Opuntia streptacantha, Opuntia jaliscana, Opuntia robusta, Stenocactus phyllacanthus y las plántulas de Quercus castanea que no superen los 50 cm de altura*).
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado	
Factor: Abundancia **Etapa:** Preparación del sitio y Operación y mantenimiento	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: FLORA	
Impacto: Disminución en la abundancia de los organismos	**Descripción:** Tal como se describe en el capítulo II de esta MIA el desmonte es una actividad que comprende la remoción de la cubierta vegetal del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello que con la ejecución y desarrollo de este se verá reducido el número de organismos de flora en el sitio, afectando la abundancia de las especies al interior del sitio. Durante la etapa de operación y mantenimiento la disminución de la abundancia se deberá al mantenimiento, donde se removerán aquellos individuos que afecten el funcionamiento del parque.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	

V.1.7.6 Descripción de impactos del componente Fauna

Para el componente agua se identificaron un total de ocho posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: FAUNA	
Factor: Hábitat **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Impacto: Deterioro de los hábitats faunísticos	**Descripción:** El ecosistema presente en el AP se encuentra en estado sucesional, sin embargo, existen zonas de refugio para algunos roedores que se alimentan de desechos, reptiles y aves. No existe disponibilidad de recurso para alimentación de especies de mayor talla. Por lo antes expuesto el área del proyecto no representa un área de importancia como hábitat de fauna, por lo que el impacto del proyecto sobre el hábitat se valoró como moderado en la etapa de preparación del sitio y construcción, e irrelevante en la etapa de operación y mantenimiento.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	
Factor: Anfibios y reptiles **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
Impacto: Disminución de la diversidad y abundancia de las especies.	**Descripción:** Se registró una especie de reptil en el Área del proyecto (AP) y 3 especies en el Sistema Ambiental Regional (SAR). La similitud de especies arrojó valores medios con 50% de similitud.
Categoría	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: FAUNA	
-**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	Los reptiles terrestres asociados a la vegetación se verán afectados en la etapa de preparación del sitio como consecuencia de las actividades de desmonte. En el muestreo de campo, no se registraron anfibios, sin embargo, puede que se distribuyan bajo tierra y salgan después de la primera lluvia fuerte del verano. De la misma manera, debido a que en la etapa de construcción se realizarán excavaciones y construcción de estructuras, se contempla la remoción del suelo. Como consecuencia se verán afectados aquellos organismos que se encuentren enterrados. La movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado/Irrelevante.
Impacto: Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, es decir, se limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión. Las consecuencias directas de ambos efectos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies.
Factor: Aves **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Disminución de la diversidad y abundancia de las especies.	**Descripción:** La diversidad de aves en el Área del proyecto (AP) es de 44 especies y en el Sistema Ambiental Regional (SAR) es de 52 especies. Se presenta un 66% de similitud en las especies compartidas entre SAR y AP. Las aves en general son animales de movilidad rápida, por lo que el desplazamiento del AP a sitios aledaños será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. En la etapa de operación y mantenimiento, al quedar desmontada la zona, las aves disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: FAUNA	
	sitio, aunado a esto los servicios ambientales como alimentación y refugio se verán afectados para este grupo de forma indirecta.
Impacto: Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque.	**Descripción:** El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, es decir, se limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.
Categoría -**Preparación del sitio**: Irrelevante **-Construcción:** Irrelevante **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión. Las consecuencias directas de ambos efectos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como Irrelevante, dado que para el grupo de las aves la afectación será mínima.
Factor: Mamíferos **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Disminución de la abundancia y diversidad de especies.	**Descripción:** Se registraron 3 especies de mamíferos en el Área del proyecto (AP) y 5 especies en el Sistema Ambiental Regional (SAR). La similitud de especies arrojó valores altos con 75% de similitud. Los mamíferos al ser de rápida movilidad, su desplazamiento a lugares aledaños del AP será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. En el caso de refugios, las madrigueras activas serán las afectadas por la remoción del suelo y materia vegetal. Ninguna especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, aquellos mamíferos de lento desplazamiento se verán más afectados por dichas actividades. La alta movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. En las etapas de operación y mantenimiento es posible que los mamíferos se sigan desplazando por la zona en busca de alimento y por consecuencia ser atropellados por vehículos, sin embargo, su impacto será mínimo con las medidas de mitigación adecuadas.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE: FAUNA	
Impacto: Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque.	**Descripción:** El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, es decir, se limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Moderado	El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión. Las consecuencias directas de ambos efectos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como Moderado. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.
Factor: Especies vulnerables **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	**Descripción:** En el área del proyecto se registraron dos especies de aves consideradas en la categoría de Pr (Sujetas a protección especial) y A (Amenazada): en Protección especial (Pr) encontramos a la Aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*) y en Amenazada (A) al pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*). La principal afectación sobre estos organismos será en la etapa de preparación del sitio a causa de las actividades de desmonte y será mayor para el grupo de los reptiles. Dentro del SAR, más no en AP, se registraron las siguientes especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-201: en Protección especial (Pr), encontramos a la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), la tortuga pecho quebrada mexicana (*Kinosternon integrum*), el gavilán pecho canela (*Accipiter striatus*) y el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*). Estas especies no fueron registradas en el AP, sin embargo, hay que considerarlas para su rescato en caso de registrarlas.
Categoría -**Preparación del sitio**: Moderado **-Construcción:** Moderado **-Operación y Mantenimiento:** Irrelevante	

CONSULTA PÚBLICA

V.1.7.7 Descripción de impactos del componente Socioeconómico

Para el componente socioeconómico se identificaron un total de dos posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO	
Factor: Arrendamiento de suelo **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Derrama económica por bienes o servicios	**Descripción:** El desarrollo y ejecución del proyecto convertirá la zona en un polo de crecimiento económico y desarrollo social que permitirá potenciar la economía local, así como la integración de la población en actividades dentro de las diferentes etapas del proyecto. De forma específica, el cambio del uso del suelo implica una positiva revalorización de los terrenos de uso forestal, improductivos desde el punto de vista agronómico. Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, son continuas a lo largo de la vida del parque.
Categoría -**Preparación del sitio**: Severo **-Construcción:** Severo **-Operación y Mantenimiento:** Severo	
Factor: Empleos **Etapa:** Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
Impacto: Generación de empleos	**Descripción:** La instalación del parque solar tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.
Categoría -**Preparación del sitio**: Severo **-Construcción:** Severo **-Operación y Mantenimiento:** Severo	

V.2 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: "*Los impactos*

CONSULTA PÚBLICA

ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación".

La identificación y valorización de los impactos residuales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1.

En la siguiente Tabla se muestran los impactos residuales en concordancia con la evaluación realizada.

Tabla V-8. Identificación de Impactos residuales.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	SI
		Modificación a los patrones de escurrimiento	SI	SI	SI
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	SI	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	SI	NO	SI
	Compactación	Compactación del suelo	SI	NO	SI
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	NO
		Generación de polvos	NO	NO	NO

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	NO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	SI	NO
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	SI	SI	NO
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	SI	SI	SI
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	NO	NO
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	SI	SI	NO
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	NO	NO
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	NO
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	NO	NO
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI
	Especies vulnerables	Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	SI	NO	SI
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SI	SI	SI
	Generación de empleos	Generación de empleos	SI	SI	SI
TOTAL			**20**	**13**	**12**

CONSULTA PÚBLICA

Para determinar la significancia de los impactos residuales, se consideró la magnitud del efecto del impacto y la sensibilidad/importancia del factor ambiental, los cuales se explican en los párrafos posteriores.

Magnitud

La magnitud describe el grado de cambio que el impacto podría ocasionarle al factor ambiental. Las designaciones de magnitud son:

- Baja
- Media
- Alta

Sensibilidad/Importancia del factor ambiental

La determinación de la sensibilidad de los factores se basó en la información obtenida en el Capítulo IV de la presente MIA.

Después de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso necesario para asignar significancia a un impacto es definir la sensibilidad/importancia del factor impactado. Cuando el factor es físico, se consideran su calidad, sensibilidad al cambio e importancia. Cuando el factor es biológico se consideran su importancia y su sensibilidad al tipo específico de impacto. Las designaciones de sensibilidad/importancia son:

- Baja
- Media
- Alta

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/ /importancia de un factor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la siguiente Tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-9. Significancia de los impactos residuales.

		Sensibilidad/Importancia del factor ambiental		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la tabla anterior:

- Impacto Insignificante es aquel donde el factor no se verá afectado en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como "imperceptible" de las variaciones naturales de base.
- Impacto Menor (No Significativo) es aquel donde un factor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el factor es de baja sensibilidad/importancia.
- Impacto Moderado (Poco Significativo) tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables, pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio.
- Impacto Significativo es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en factores altamente sensibles.

De la evaluación de los impactos, desde las etapas de preparación del sitio y construcción, se prevén impactos residuales importantes, los cuales se describen en la siguiente Tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-10. Impactos ambientales residuales identificados para el proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÒN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	El impacto se determina como un efecto permanente desde la etapa de preparación del sitio y construcción, puesto que en el proceso constructivo se llevarán a cabo compactaciones y colocarán estructuras ajenas al suelo que tendrán como consecuencia la disminución de la infiltración. Las actividades de desmonte consideradas en la etapa de preparación del sitio tendrán como consecuencia la disminución en la capacidad de infiltración en la superficie del proyecto. Dichos impactos serán persistentes.	Media	Media	Moderada
		Modificación a los patrones de escurrimiento		Baja	Media	Menor
SUELO	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	Una vez que el suelo quede desprovisto de cobertura vegetal desde la etapa de preparación del sitio, así como de la capa orgánica que lo cubre quedará expuesto a las corrientes de viento aumentando significativamente la pérdida de suelo por viento y lluvias, volviéndose un impacto residual.	Media	Media	Moderada
		Perdida de suelo por erosión hídrica		Media	Media	Moderada
	Compactación	Compactación del suelo	Durante todas las etapas del proyecto se contempla utilizar vehículos, desde camiones de carga hasta camionetas pick up, los cuales subsecuentemente contribuirán a la compactación del suelo en el área del proyecto.	Media	Media	Moderada
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Este impacto es el que prevalecerá y será uno de los más notorios ya que se refiere a aquel impacto que por estructura del propio parque solar se modificará el paisaje o la vista de	Media	Media	Moderada

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÒN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
			la zona y su entorno desde las etapas de preparación del sitio y construcción. Sin embargo, la importancia que le podemos dar a este impacto es baja, ya que en el sitio del proyecto ya existen algunos senderos y actividades humanas como la agricultura y ganadería (crianza de toro de libia, entre otros).			
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Este impacto se encuentra interrelacionado con el impacto anterior, pues las estructuras del parque solar darán otra visión al entorno. Las estructuras permanecerán durante toda la vida útil de la obra.	Media	Media	Moderada
	Alteración/ fragilidad	Presencia de elementos no naturales		Media	Media	Moderada
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Dentro del área del proyecto se encuentra distribuida vegetación secundaria con características propias del Bosque de *Quercus*, Pastizal Inducido y Agricultura de temporal anual, motivo por el cual están consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación de sitio el desmonte del área, dando lugar a la disminución de la diversidad de las especies en la zona en donde se realizarán dichas actividades. Asimismo, disminuirá la abundancia de los organismos. Este impacto es considerado residual.	Media	Media	Moderada
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos		Media	Media	Moderada
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	Las actividades de remoción de materia vegetal provocarán la alteración y pérdida de hábitat, fragmentando los sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción de especies de	Media	Media	Moderada
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies		Media	Media	Moderada

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÒN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	fauna para la región. Lo anterior tendrá como consecuencia la fragmentación de la conectividad biológica, el desplazamiento y la modificación de la distribución de las especies. Es importante mencionar que se llevarán a cabo acciones de rescate de fauna, sin embargo, en el área constructiva del proyecto se considera un impacto residual. De igual forma, el efecto barrera de las instalaciones del parque permanecerá durante la vida útil del proyecto.	Media	Media	Moderada
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies		Media	Media	Moderada
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		Media	Media	Moderada
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies		Media	Media	Moderada
	Especies vulnerables	Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010		Media	Media	Moderada

CONSULTA PÚBLICA

V.3 Impactos sinérgicos

Los impactos sinérgicos se definen en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental de la siguiente manera: *"Un impacto ambiental sinérgico es el efecto sobre el ambiente o uno de sus elementos, que resulta de la interacción temporal y espacial, de más de un impacto ambiental, el cual puede adquirir valores de significancia o relevancia que rebasa las estimaciones hechas sobre los efectos particulares o su simple acumulación."*

Uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la sinergia, es decir, su propiedad de interactuar con otros impactos ambientales distintos generando un efecto mayor a aquel que podría esperarse si los impactos fueran analizados de manera independiente.

En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron la capacidad de producir sinergia con otros impactos, es decir, aquellos que tuvieron una valoración mayor a 1 en el atributo de Sinergia. En la siguiente Tabla se muestran los impactos sinérgicos en concordancia con la evaluación realizada.

Tabla V-11. Identificación de impactos sinérgicos.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	SI
		Modificación a los patrones de escurrimiento	SI	SI	SI
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	NO	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	SI	SI	SI
	Compactación	Compactación del suelo	NO	SI	NO
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	NO
		Generación de polvos	NO	NO	NO
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	NO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	NO	SI	NO
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	SI	SI	--
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	SI	SI	SI
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	--	--
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	--	SI
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	SI	SI	SI

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	SI
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	SI
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	SI
	Especies vulnerables	Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	SI	SI	NO
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SI	SI	SI
	Generación de empleos	Generación de empleos	SI	SI	SI
TOTAL			**17**	**19**	**18**

A continuación, se muestra una matriz de interacción de impactos (Cooper, 2011; De La Maza, 2007) en la que se observa la correlación existente entre los impactos ambientales sinérgicos más importantes identificados:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-12. Matriz de interacción de impactos sinérgicos (Primera parte)-

IMPACTO	Disminución de la capacidad de infiltración	Modificación a los patrones de escurrimiento	Contaminación por residuos peligrosos	Contaminación por residuos peligrosos	Perdida de suelo por erosión eólica	Perdida de suelo por erosión hídrica	Compactación del suelo	Modificación en los patrones de visibilidad	Disminución de elementos bióticos	Presencia de elementos no naturales
Disminución de la capacidad de infiltración	NA									
Modificación a los patrones de escurrimiento	1	NA								
Contaminación por residuos peligrosos	0	0	NA							
Contaminación por residuos peligrosos	0	0	0	NA						
Perdida de suelo por erosión eólica	0	0	0	0	NA					
Perdida de suelo por erosión hídrica	0	0	0	0	0	NA				
Compactación del suelo	0	0	0	0	0	0	NA			
Modificación en los patrones de visibilidad	1	1	0	0	0	0	0	NA		

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	Disminución de la capacidad de infiltración	Modificación a los patrones de escurrimiento	Contaminación por residuos peligrosos	Contaminación por residuos peligrosos	Perdida de suelo por erosión eólica	Perdida de suelo por erosión hídrica	Compactación del suelo	Modificación en los patrones de visibilidad	Disminución de elementos bióticos	Presencia de elementos no naturales
Disminución de elementos bióticos	1	1	0	0	0	0	0	1	NA	
Presencia de elementos no naturales	0	0	0	0	0	0	0	1	1	NA
Disminución en la diversidad de especies de flora	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
Disminución en la abundancia de los organismos de flora	1	1	0	0	1	1	1	3	3	3
Deterioro de los hábitats faunísticos	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Disminución de la diversidad y abundancia de las especies de fauna	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	Disminución de la capacidad de infiltración	Modificación a los patrones de escurrimiento	Contaminación por residuos peligrosos	Contaminación por residuos peligrosos	Perdida de suelo por erosión eólica	Perdida de suelo por erosión hídrica	Compactación del suelo	Modificación en los patrones de visibilidad	Disminución de elementos bióticos	Presencia de elementos no naturales
Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

*****NA= No aplica para el criterio de sinergia; Definición de valoración de sinergia 1=sinergismo bajo 2=sinergismo moderado 3=sinergismo alto. La matriz completa se puede consultar de manera digital en el Anexo_C05_Matriz de Impactos.**

Tabla V-13. Matriz de interacción de impactos sinérgicos (segunda parte).

IMPACTO	Disminución en la diversidad de especies de flora	Disminución en la abundancia de los organismos de flora	Deterioro de los hábitats faunísticos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies de fauna	Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Disminución de las especies en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna
Disminución de la diversidad de especies de flora	NA					
Disminución en la abundancia de los organismos de flora	3	NA				
Deterioro de los hábitats faunísticos	3	3	NA			

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	Disminución en la diversidad de especies de flora	Disminución en la abundancia de los organismos de flora	Deterioro de los hábitats faunísticos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies de fauna	Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Disminución de las especies en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna
Disminución de la diversidad y abundancia de las especies de fauna	1	1	3	NA		
Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	0	0	0	1	NA	
Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de fauna	0	0	3	1	1	NA

*****NA= No aplica para el criterio de sinergia; Definición de valoración de sinergia 1=sinergismo bajo 2=sinergismo moderado 3=sinergismo alto. La matriz completa se puede consultar de manera digital en el Anexo_C05_Matriz de Impactos.**

CONSULTA PÚBLICA

Las consideraciones para identificar la presencia de relaciones sinérgicas fueron las siguientes:

- Sólo se analizó la interacción sinérgica de impactos ambientales previamente identificados como significativos.
- No existe sinergia si los impactos se desarrollan en tiempos diferentes (no ocurren simultáneamente).
- No existe sinergia cuando el resultado de los impactos es el mismo ya sea cuando se presentan simultáneamente y cuando se presentan de manera independiente (en tiempo y/o localización).
- No existe sinergia si la actividad que origina los diferentes impactos es la misma, con afectaciones sobre diferentes parámetros ambientales, ya que éstos no son comparables entre sí.

El resultado de la matriz indica que existe un total de 16 impactos ambientales sinérgicos con 46 interacciones sinérgicas entre ellas con carácter moderado. Se pueden observar en la tabla de interacciones sinérgicas las siguientes cuestiones:

- La presencia de elementos no naturales y la compactación del suelo provoca la disminución en la capacidad de infiltración
- La contaminación por residuos peligrosos puede incrementar la muerte de los organismos de fauna y por lo tanto provoca una disminución de su diversidad y abundancia
- La pérdida de suelo tiene un efecto sinérgico en la disminución de la diversidad y abundancia de especies de flora.
- La generación de ruido tiene un efecto sinérgico en la disminución de diversidad y abundancia de las especies de fauna
- La presencia de elementos no naturales en el área del proyecto incrementará el efecto barrera del parque solar.
- La disminución de diversidad y abundancia de flora tendrá un efecto sinérgico en la disminución de abundancia de fauna debido a que los animales tendrán menos acceso a

CONSULTA PÚBLICA

alimento. De igual forma la reducción de la fauna puede ocasionar una disminución en la polinización y dispersión de semillas y, como consecuencia, en la abundancia de la flora.

- El efecto barrera del parque solar puede modificar la distribución de los hábitats faunísticos.

Los impactos sinérgicos que se ocasionarán en los siguientes componentes: agua, suelo, paisaje, flora y fauna. Los impactos generados en sus respectivos factores comparten una tendencia capaz de ocasionar una desestabilización del sistema. Sin embargo, se han considerado ciertas medidas de mitigación para que dicha alteración de la estabilidad no permita la generación de efectos mayores a los previstos por los impactos aislados por factor ambiental.

Las medidas de mitigación consisten en las siguientes:

- La ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora, que permitirá minimizar el efecto sobre los componentes calidad del paisaje, abundancia y diversidad de flora.
- La ejecución del Programa de rescate y rescate de fauna silvestre con actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos. Estas acciones disminuirán significativamente el impacto sinérgico causado a la fauna presente en el área del proyecto
- La ejecución de un Programa de Manejo de Residuos con el que se espera prevenir los efectos de contaminación al suelo y agua.
- El Programa de Vigilancia Ambiental pretende darle seguimiento a los programas para prevenir y mitigar los impactos del proyecto.

V.4 Impactos acumulativos

Los impactos ambientales acumulativos se definen en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental de la siguiente manera: *"Los impactos acumulativos son aquellos efectos en el ambiente que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo dentro del presente".*

Uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la acumulación. Es con estos impactos sobre los cuales se puede llevar a cabo un análisis de

CONSULTA PÚBLICA

interacción acumulativa. Este análisis se desarrolló a partir de los impactos ambientales significativos identificados en la metodología de Fernández Vítora (2010), es decir aquellos atributos que contaron con valoración 4 en el atributo acumulación (AC). Dichos impactos acumulativos serán evaluados en la sección posterior. En la siguiente Tabla se muestran los impactos que presentaron la capacidad de acumularse con otros impactos, en concordancia con la evaluación realizada.

Tabla V-14. Identificación de impactos acumulativos.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	SI
		Modificación a los patrones de escurrimiento	SI	SI	SI
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	SI	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	SI	SI	SI
	Compactación	Compactación del suelo	NO	SI	NO
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	NO
		Generación de polvos	NO	NO	NO
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	NO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	SI	NO
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	SI	SI	NO
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	SI	SI	SI
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	NO	SI

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	SI	SI	SI
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	SI
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NO	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	SI
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	NO	SI
	Especies vulnerables	Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	SI	SI	SI
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	NO	NO	NO
	Generación de empleos	Generación de empleos	NO	NO	NO
TOTAL			**17**	**19**	**18**

CONSULTA PÚBLICA

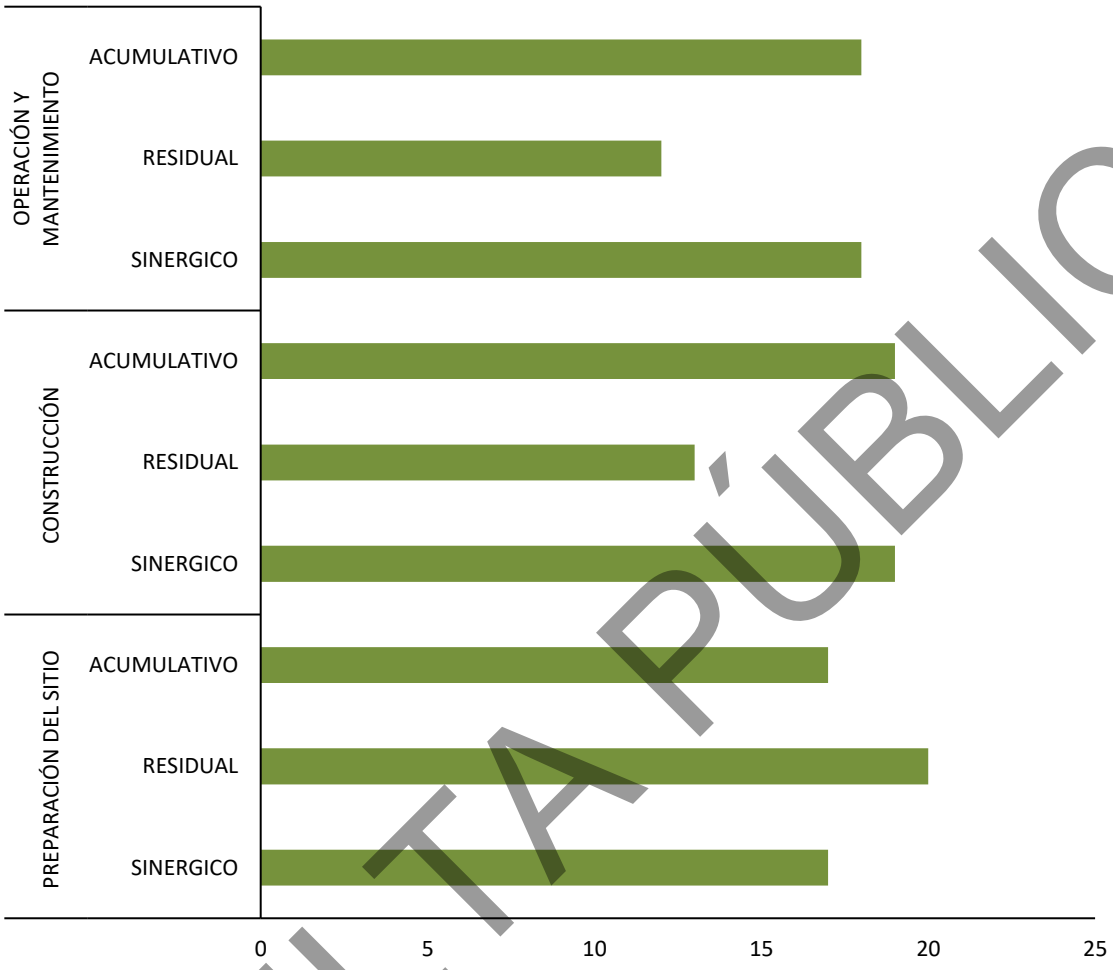


Figura V-7. Tipología de impactos residuales, sinérgicos y acumulativos por etapa de proyecto.

Es importante mencionar que la zona del proyecto presenta condiciones apropiadas de ubicación para el aprovechamiento de la radiación solar, por lo que es propicia para el establecimiento de proyectos de energías renovables. Es por esto que en el siguiente apartado se analizarán los impactos acumulativos mencionados en la Tabla V-14 en conjunto con los impactos acumulativos que se pueden generar por la presencia de otros proyectos solares.

V.5 Evaluación de efectos acumulativos en otros proyectos

V.5.1 Introducción

Se identificó que el proyecto en evaluación "Parque Solar el Coroneo II", se encuentra aledaño a otro con la misma naturaleza, por lo que se presentarán efectos acumulativos. Es importante

CONSULTA PÚBLICA

comprender estos impactos acumulativos provenientes de estos proyectos, así como las acciones o actividades que afectarán al entorno.

En algunos casos, los efectos ambientales más devastadores desde el punto de vista ecológico y las consecuencias sociales subsiguientes pueden no resultar de los efectos directos de una acción, proyecto o actividad en particular, sino de la combinación de los factores estresantes existentes y pequeños efectos individuales provenientes de múltiples acciones a lo largo del tiempo (Clark 1994).

En consecuencia, si bien es cierto que el proceso de Evaluación de Impactos Acumulativos es esencial para la evaluación y gestión de los impactos ambientales y sociales de proyectos individuales, también es evidente que con frecuencia la evaluación individual no es suficiente para identificar y manejar los impactos causados por el emprendimiento sobre áreas o recursos. Es importante evaluar la adición de los impactos causados por otros proyectos existentes, planificados o definidos al momento de identificar los impactos.

Este análisis se desarrolló con la intención de identificar acciones que pudieran ocasionar impactos al medio ambiente y así determinar las medidas necesarias de mitigación para que los proyectos en conjunto sean ambientalmente viables.

V.5.2 Objetivos

Los Objetivos principales de la Evaluación de Efectos Acumulativos (EEA) son:

- Identificar otros proyectos existentes, planificados y futuros, las fuentes de presión externa que pudieran al igual causar efectos acumulativos.
- Identificar los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs), que podrían ser impactados acumulativamente, tomando en consideración los resultados de la consulta con los grupos de interés clave.
- Analizar los efectos acumulativos de los Proyectos sobre los VECs, aplicando la metodología de análisis rápido, considerando los otros proyectos y fuentes de presión externa en el área.

CONSULTA PÚBLICA

- Desarrollar un marco para la gestión integrada de los efectos acumulativos de los Proyectos.

V.5.3 Alcance

La EEA se basa en la metodología del IFC para el análisis de impacto acumulativo rápido. Evalúa los efectos acumulativos más relevantes generados por el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" y el proyecto en cuestión "Parque Solar El Coroneo" (proyecto sujeto a la presente MIA) junto con las fuentes de presión externa sobre los VECs dentro de un ámbito espacial y temporal determinado. La EEA se basa en información generada en las MIAS y estudios ambientales y sociales existente de los Proyectos, así como información de libre acceso proporcionada por SEMARNAT. Asimismo, la identificación de VECs incorpora el aporte de grupos de interés clave obtenidos durante la visita de campo.

El alcance de la EEA toma en consideración, las limitaciones típicas que el desarrollador de un proyecto puede enfrentar en este tipo de evaluación, incluyendo: (i) limitaciones potenciales en la capacidad institucional del gobierno; (ii) información incompleta sobre otros proyectos y actividades (por ejemplo, si la información no está disponible en el ámbito público); (iii) incertidumbre respecto de la ejecución de proyectos futuros; (iv) falta de planes estratégicos nacionales, sectoriales o de uso de recursos e (iv) información limitada de línea base de los VECs.

V.5.4 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos

Una EEA se enfoca en los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs) como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades, y no en un solo proyecto como generador de impactos sobre distintos receptores ambientales y sociales. La EEA siguió la metodología establecida por la IFC para el análisis rápido de impactos acumulativos y se basó en información disponible en el ámbito público.

Con base en la guía del IFC, el análisis efectuado se desarrolló siguiendo los seis pasos que se describen a continuación (Figura V-8). Los pasos fueron revisados y ajustados a medida que se avanzó en el proceso de análisis y obtención de información.

CONSULTA PÚBLICA

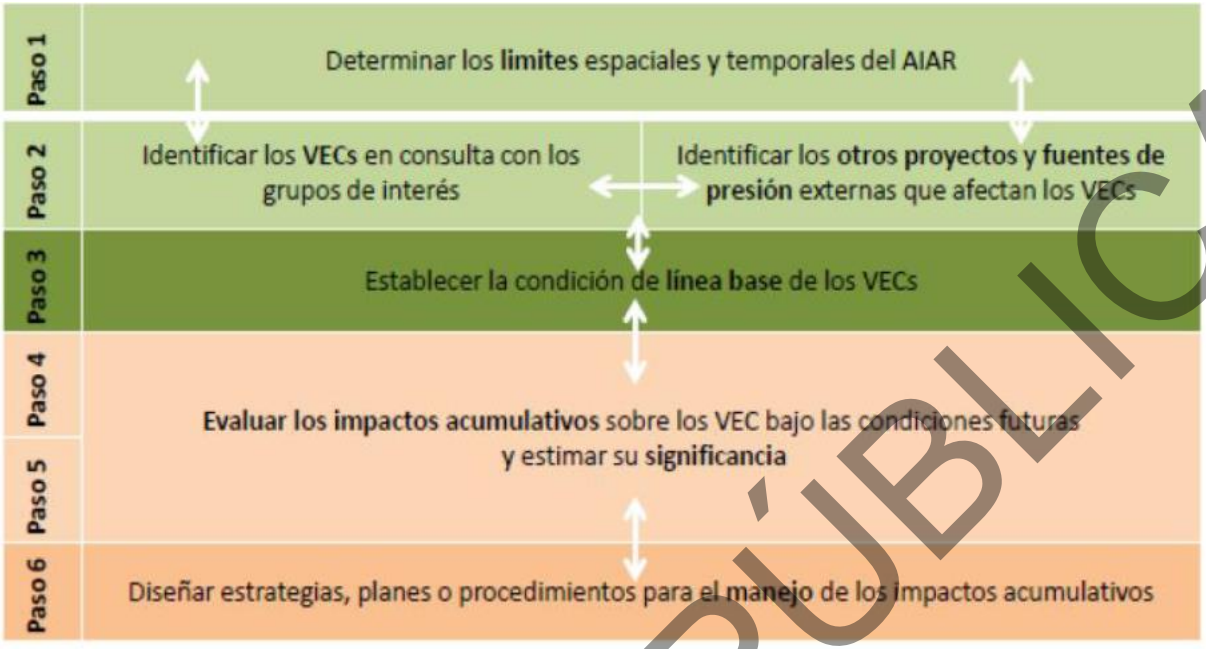


Figura V-8 Pasos a seguir en el Análisis de EEA. Fuente: IFC, 2013

V.5.5 Descripción de los proyectos considerados para impactos acumulativos

Ambos proyectos están siendo desarrollados por empresas privadas. Sin embargo, "Parque Solar El Coroneo II" se encuentra en trámite de Impacto Ambiental ante DGIRA. Por lo tanto, se encuentran disponibles para consulta ciudadana algunos detalles **de impactos acumulativos** y sus posibles medidas de mitigación se analizaron por los expertos en impactos de Natura.

Los proyectos por evaluar y los cuales se ha identificado que tendrán impactos acumulativos dentro del proyecto del "Parque Solar El Coroneo II" se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V-15 Proyectos a evaluar.

Proyecto	Situación actual	Estado
Proyecto a Evaluar		
Parque Solar El Coroneo II	Aún no se inicia el trámite	Guanajuato
Otros Proyectos		
Parque Solar El Coroneo	En evaluación en DGIRA	Guanajuato

CONSULTA PÚBLICA

V.5.5.1 Proyecto "Parque Solar el Coroneo II"

El proyecto "**Parque Solar el Coroneo II"** ubicado en el Municipio de Jerécuaro y Coroneo tendrá una potencia de generación de 48 MW y se pretende desarrollar en un predio con una superficie de 563.58 ha de las cuales solo se ocuparán 122.1659 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto.

El tipo de obra que se pretende realizar (planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico y generará energía eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas con potencia pico de 59.46 MW producidos a través de 133,632 paneles con capacidad de 445 Wp cada uno.

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red colectora de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora (SE elevadora), para ello se diseñarán zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden varias dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho por profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

Desde la subestación elevadora, ya en 115 kV, la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión Eléctrica aérea de una longitud aproximada de 130 m, para la cual se requerirán de 1 a 2 apoyos intermedios. La Subestación de Maniobras será compartida con el Proyecto "Parque Solar El Coroneo", el cual construirá dicha subestación y la cederá a la CFE cuando el proyecto culmine. El Proyecto "Parque Solar El Coroneo" se encuentra en revisión ante DGIRA, su clave de proyecto es 11GU2019E0170 y su número de bitácora es 09/MG-0410/12/19. Por lo anterior, en la presente MIA-R del proyecto "Parque Solar El Coroneo II", la subestación de maniobras no se contemplará en la sumatoria de superficies.

Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el predio.

El destino de toda la producción de la electricidad generada será para uso privado, mediante el adecuado contrato de compra venta de energía entre particulares.

CONSULTA PÚBLICA

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto se ocasionarán los siguientes impactos y por lo tanto se considerará programas ambientales para mitigarlos:

MEDIO ABIÓTICO: En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto, estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación. Por lo que se espera una disminución de la cubierta vegetal, derivando en la erosión del suelo. Sin embargo, el suelo del área del proyecto ya presenta signos de erosión causada principalmente por las características propias del mismo, así como por las actividades de agricultura y ganadería (crianza del toro de lidia, entre otras actividades ganaderas) que se desarrollan en la zona.

Sin embargo, se consideró que el despalme y desmonte del terreno se realizará de manera programada y gradual, de acuerdo con el avance del programa de obra y solamente en los sitios estrictamente necesarios.

MEDIO BIÓTICO: Al realizar trabajos de desmonte y despalme se afectará directamente a la riqueza y abundancia de los individuos localizados en el área del proyecto. No obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de fauna, monitoreo de fauna voladora, y rescate y reubicación de flora de vegetación declarada como vegetación secundaria de Bosque de *Quercus* (Rzedowski, 2006) para contrarrestar dicho impacto.

Durante la etapa de operación y desmantelamiento el principal impacto es la colisión de aves; así como la electrocución al posarse sobre las torres de la línea de trasmisión. Sin embargo, se recomienda que dentro del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se consideren actividades de monitoreo (verificaciones de carácter mensual en la LTE) durante la preparación del sitio y construcción para comprobar si existen impactos en las poblaciones de aves (rapaces y acuáticas) presentes en el área de estudio.

PAISAJE: La instalación de los paneles solares modificará la percepción visual de la zona principalmente por la extensión. No obstante, la calidad paisajística de la zona ha sido modificada fuertemente con anterioridad, principalmente por la apertura a las actividades agropecuarias. La

CONSULTA PÚBLICA

ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora, permitirán minimizar el efecto sobre los componentes de calidad del paisaje (vegetación).

MEDIO SOCIOECONÓMICO: Se espera un impacto positivo con la generación de empleo y el suministro de energía limpia.

V.5.5.2 Proyecto "Parque Solar El Coroneo"

"Parque Solar El Coroneo", ubicado en el Municipio de Tecate tendrá una potencia de generación de 48 MW y se encuentra actualmente en evaluación. Este se encuentra muy cercano al posible establecimiento de "Parque Solar El Coroneo II". El predio donde se desarrollará el proyecto consta de 563.58 ha, de las cuales solo se utilizarán 125.43 ha, superficie donde se alojarán los paneles solares incluyendo la línea de interconexión. El resto se mantendrá con vegetación natural.

El proyecto "Parque Solar El Coroneo" tendrá una potencia nominal de generación de 50 MW y se pretende desarrollar en un predio con una superficie de 563.58 ha de las cuales solo se ocuparán 125.43 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto.

El tipo de obra que se pretende realizar (planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico y generará energía eléctrica a partir de celdas fotovoltaicas con potencia pico de 66.899 kW producidos a través de 150,336 paneles con capacidad de 445 W cada uno.

La energía producida por la planta será evacuada a través de una red de Media Tensión 34,5 kV hasta la subestación elevadora (SE elevadora), para ello se diseñarán zanjas del cableado de Media Tensión, los cables discurrirán directamente enterrados, y en la parte superior se encontrarán cables de comunicaciones bajo tubo (fibra óptica). Las dimensiones de las zanjas pueden variar dependiendo de la cantidad de circuitos, variando entre 0.40 x 1.00 m (ancho x profundo), hasta 0.80 x 1.00 m.

Desde la subestación elevadora, ya en 115 Kv la energía se evacuará hasta el punto de interconexión con la Subestación de Maniobras a través de una Línea de Transmisión eléctrica aérea de una longitud aproximada de 100 m, para la cual se requerirán de 1 a 2 apoyos intermedios. La Subestación de Maniobras será construida por el proyecto y se cederá a la CFE cuando éste culmine.

CONSULTA PÚBLICA

Desde esta Subestación de Maniobras se producirá la conexión a la Línea de Transmisión existente de CFE mediante la apertura de la línea de transmisión de 115kV que cruza por el predio. El destino de toda la producción de la electricidad generada será para uso privado, mediante el adecuado contrato de compra venta de energía entre particulares. El destino final de dicha energía es la fábrica de SamSung situada en Parque Industrial Querétaro, Santiago de Querétaro, Qro., México, para consumo en sus procesos productivos.

Las coordenadas de la localización del parque fotovoltaico son las siguientes:

Tabla V-16 Coordenadas del polígono en donde se desarrollará el proyecto "Parque Solar El Coroneo" (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 14 N).

Vértice	X	Y
1	356662.092	2244905.96
2	356659.659	2244773.06
3	356662.252	2244744.80
4	356664.893	2244716.00
5	356667.519	2244687.37
6	356671.881	2244651.35
7	356676.532	2244614.58
8	356680.819	2244607.95
9	356686.932	2244592.87
10	356698.336	2244566.31
11	356724.487	2244505.40
12	356761.302	2244490.39
13	356801.144	2244465.75

Vértice	X	Y
14	356835.304	2244379.01
15	356858.980	2244270.20
16	356871.649	2244188.58
17	356904.545	2244148.40
18	356904.545	2244042.58
19	356925.145	2243906.81
20	356919.882	2243867.63
21	356893.465	2243833.36
22	356870.196	2243779.37
23	356861.009	2243718.74
24	356876.805	2243565.42
25	356866.143	2243565.42
26	356546.593	2243565.42

CONSULTA PÚBLICA

Vértice	X	Y
27	356497.361	2243617.25
28	356454.412	2243643.68
29	356413.453	2243689.33
30	356377.328	2243769.00
31	356338.169	2243807.33
32	356279.702	2243878.10
33	356266.473	2243902.91
34	356250.132	2243918.57
35	356241.416	2243997.39
36	356062.937	2243984.37
37	355446.615	2243895.81
38	355319.914	2244268.17
39	355306.129	2244521.40
40	355231.879	2244507.79
41	355219.781	2244545.02
42	355265.428	2244551.36
43	355253.458	2244625.35
44	355364.839	2244643.36
45	355386.316	2244474.40
46	355460.522	2244474.29

Vértice	X	Y
47	355458.225	2244268.17
48	355657.480	2244268.17
49	355682.568	2244271.75
50	355702.380	2244288.71
51	355719.441	2244307.35
52	355719.440	2244319.86
53	355744.389	2244357.10
54	355744.391	2244397.97
55	355753.227	2244413.25
56	355773.085	2244484.63
57	355772.960	2244522.95
58	355767.037	2244547.48
59	355795.369	2244565.16
60	355802.388	2244569.62
61	355814.667	2244578.25
62	355830.029	2244589.06
63	355839.334	2244607.64
64	355876.444	2244607.57
65	355931.210	2244621.04
66	355999.152	2244643.94

CONSULTA PÚBLICA

Vértice	X	Y
67	356012.368	2244654.04
68	356028.769	2244661.45
69	356080.565	2244680.81
70	356101.562	2244686.82
71	356119.152	2244692.43
72	356137.150	2244701.31
73	356150.918	2244706.93
74	356160.447	2244712.81
75	356160.447	2244933.24
76	356653.312	2244933.24
77	356662.092	2244905.96

CONSULTA PÚBLICA

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto "Parque Solar El Coroneo", el entorno absorberá ciertos impactos durante su construcción. Dichos impactos predominan en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, dentro de los cuales se incluyen, el despalme y desmonte, necesarios para el acondicionamiento y apertura de caminos de acceso para el paso de maquinaria, y para la instalación de los paneles solares; así como otras edificaciones inherentes al proyecto. Estas obras implicarán pérdida de la vegetación original; considerada según la tabla de equivalencias de vegetación de Rzedowski (2006) como Vegetación secundaria de Bosque de Quercus. Sin embargo, cabe mencionar que se consideró un Programa de rescate y reubicación de especies nativas que funge como compensación a los impactos generados por la intervención a los terrenos forestales, ya que se rescatarán especies de importancia ecológica para el ecosistema.

Por otra parte, en la MIA también se declara que se podrían causar los siguientes impactos, considerando la operación y desmantelamiento del proyecto solar:

MEDIO ABIÓTICO: Se pronosticaron impactos relacionados con la contaminación de suelos y agua por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Los residuos orgánicos que se generen en los frentes de trabajo y oficina deberán ser colectados en bolsas de plásticos o tambos con tapa para evitar la presencia de fauna nociva (Programa Integral de Residuos). Dichos residuos serán enviados a los sitios de depósito final autorizados por el municipio. También se recurrirá a la implementación de sanitarios portátiles.

Al realizar trabajos de desmonte y despalme se afectará directamente a la riqueza y abundancia de los individuos localizados en el área del proyecto. No obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de fauna, monitoreo de fauna voladora, y rescate y reubicación de flora de vegetación declarada como vegetación secundaria de bosque de Quercus (Rzedowski, 2006) para contrarrestar dicho impacto.

MEDIO BIÓTICO: Impacto en fauna y flora por la generación de residuos sólidos, disminución de cobertura vegetal, pérdida de diversidad, pérdida de servicios ambientales, pérdida de hábitats faunísticos, muerte accidental de fauna por atropellamiento. Por lo que se considera implementar programas de rescate y reubicación de flora, y un programa de rescate de fauna. Para disminuir el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre, se

CONSULTA PÚBLICA

recomendó establecer límites máximos de velocidad entre 20-30 km/h en las vías dentro del predio del proyecto y sancionar al personal que no respete dicha medida. Se sugirió desarrollar un programa educativo e instalación de letreros informativos para concientizar al personal para la conservación de la fauna.

PAISAJE: Afectación de la Calidad paisajística. Sin medidas de mitigación.

MEDIO SOCIOECONÓMICO: Se requerirá de personal capacitado, tanto para la operación del Parque Solar como para el mantenimiento de la infraestructura. Lo que generará empleos durante todo el periodo de vida proyecto

V.5.6 Identificación de impactos acumulativos

V.5.6.1 Paso 1: Determinación de límite espacial y temporal

Límite espacial

La definición del límite espacial fue un proceso iterativo que inició con la delimitación del área del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II". Luego se identificó la extensión geográfica de otros Proyectos y Fuentes de Presión Externa. Finalmente, se consideró la extensión de los VECs donde los efectos acumulativos pudieran tener un efecto. A continuación, una breve descripción de estos elementos.

Parque Solar El Coroneo II: Proyecto a evaluar. Ubicado en el estado de Guanajuato, Municipio de Jerécuaro y Coroneo.

Otro proyecto en construcción: emplazamiento del proyecto "Parque Solar El Coroneo", que colinda al suroeste con el proyecto "Parque Solar El Coroneo II". Ubicado en el estado de Guanajuato, Municipio de Jerécuaro y Coroneo.

- **Fuentes de Presión Externa**: Se consideran como fuentes de presión externa el cambio climático y actividad comercial, ganadería y agricultura. Dada su naturaleza, estos elementos no tienen una delimitación geográfica específica.
- **VEC Paisaje y Calidad Visual**: área general del Proyecto, el Proyecto en operación y los otros VECs.

CONSULTA PÚBLICA

- **VEC Empleo y Economía Local**: Correspondiente a las comunidades en el área de influencia directa de los Proyectos "Parque Solar El Coroneo II" y "Parque Solar El Coroneo".

- **VEC Carreteras, Caminos y Líneas de Transmisión**: Corresponde a las zonas donde se ubican los proyectos.

- **VEC Paisaje**: Corresponde a la afectación en el sentido visual que tendrá el emplazamiento del parque solar al terreno.

- **VEC Empleo y economía local**: Corresponde a la generación de empleos y beneficios sociales que se acarrearán con os proyectos.

Los límites espaciales del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II", otros proyectos y VECs fueron superpuestos para así crear un límite espacial del EEA general en la cual se marcó una poligonal donde se incluyen todos los proyectos junto con sus respectivas líneas de transmisión y carreteras y caminos.

Dentro de este límite espacial que está representado por la línea verde punteada se encuentra el proyecto solar "Parque Solar El Coroneo" en evaluación, el cual generará los impactos antes mencionados que harán sinergia con los impactos del presente proyecto. Cabe mencionar que éste es el proyecto más cercano a "Parque Solar El Coroneo II" ubicado al Suroeste de este último como lo indica la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

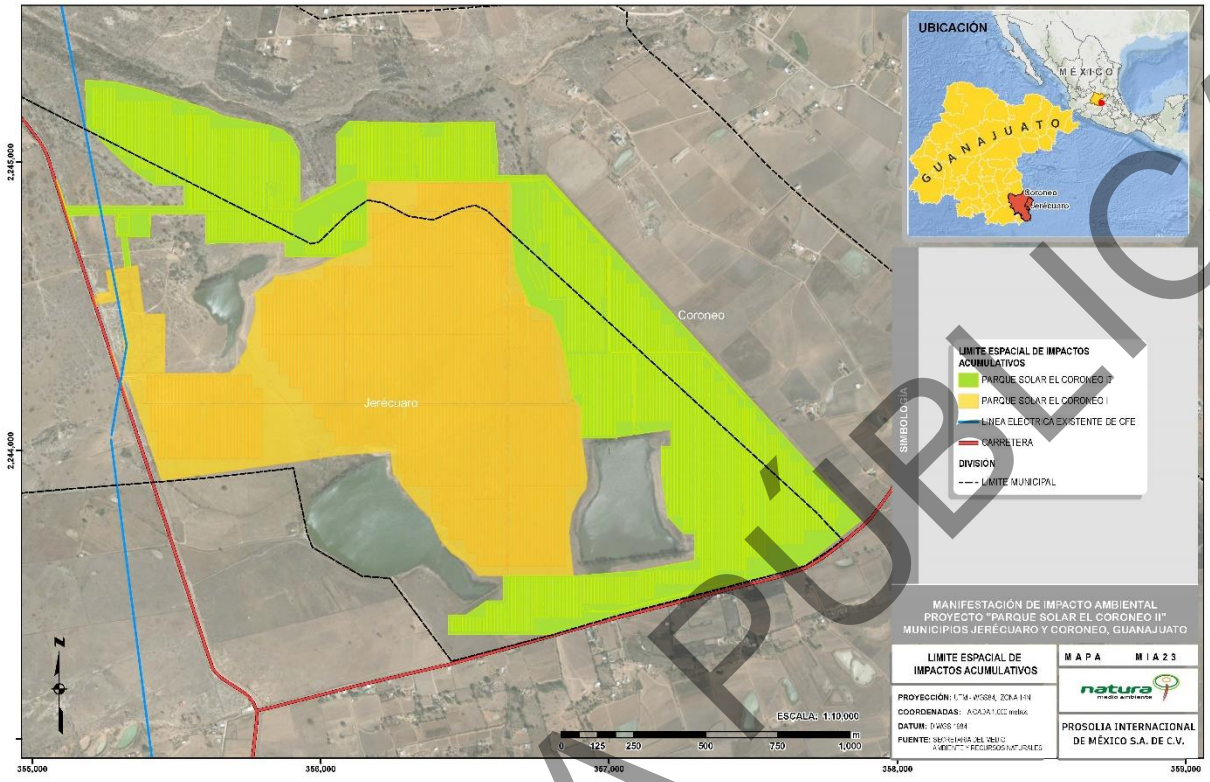


Figura V-9. Límite espacial de los impactos acumulativos

Límite temporal

Los Proyectos actualmente se encuentran en diferentes fases de desarrollo: evaluación y exploración. La guía del IFC recomienda considerar proyectos cuyo inicio está previsto dentro de un plazo de tres años, con el fin de minimizar la incertidumbre vinculada a la ejecución y análisis de dichos proyectos (IFC 2013). Por lo tanto, la evaluación de efectos acumulativos se realizó a tres años (2023). También se discute de manera general la situación a futuro en el año 2033 cuando los dos proyectos solares estarían en operación.

En la Figura V-10 se pueden observar todos los proyectos identificados delimitados por una línea punteada de diferente color, la cual representa el límite espacial; es decir, el estatus del proyecto. Se puede observar que el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se encuentra en etapa de exploración, el proyecto "Parque Solar El Coroneo" está actualmente en evaluación y de manera probable próximamente en construcción.

CONSULTA PÚBLICA

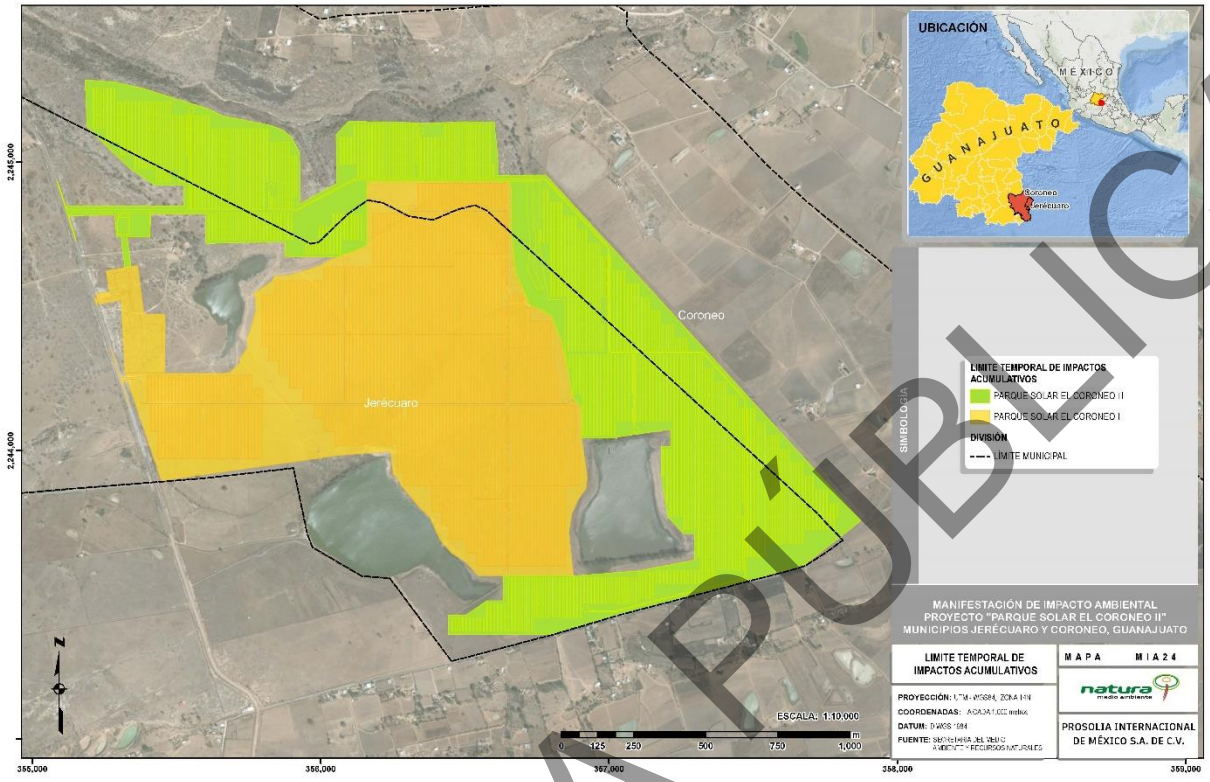


Figura V-10. Límite temporal de los impactos acumulativos

V.5.6.2 Paso 2: Identificar VECs, otros proyectos y fuentes de presión externa

Los VEC son componentes ambientales y sociales valorados como críticos y considerados como los receptores finales de los impactos acumulativos. La metodología del IFC (IFC 2013) establece los siguientes criterios de inclusión para la selección de VECs:

- Afectado por el proyecto bajo evaluación (Parque Solar El Coroneo II).
- Afectado por otro proyecto en operación (Parque Solar El Coroneo).
- Afectado por fuentes de presión externa (Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura),
- Valorado por la comunidad científica (SEMARNAT)
- Valorado por la población

CONSULTA PÚBLICA

V.5.6.2.1 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs

Se estableció una lista preliminar de VECs con base a los receptores ambientales y sociales identificados en los Estudios de Impacto Ambiental y social del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" y "Parque Solar El Coroneo". Se identificaron cuatro VECs que engloban la valoración de los factores sociales, así como los ambientales, entre estos se incluyeron el empleo y economía local, así como las características del paisaje y calidad visual. También se consideraron las especies de flora y fauna ubicadas dentro del proyecto, especialmente las que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales fueron evaluadas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental de los proyectos. La siguiente Tabla presenta los VECs seleccionados.

Tabla V-17 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs.

No	VEC	Criterio	Selección SI/NO	Detalle
1	Paisaje y calidad visual	Afectado por el Proyecto en exploración	SI	Parque Solar El Coroneo II
		Afectado por otro proyecto en evaluación	SI	Parque Solar El Coroneo
		Afectado por Fuentes de Presión Externa	SI	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Jerécuaro y Coroneo
2	Empleo y economía local	Afectado por el Proyecto en exploración	SI	Parque Solar El Coroneo II
		Afectado por otro proyecto en evaluación	SI	Parque Solar El Coroneo
		Afectado por fuentes de presión externa	SI	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura

CONSULTA PÚBLICA

No	VEC	Criterio	Selección SI/NO	Detalle
		Valorado por la comunidad científica	NO	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Jerécuaro y Coroneo
3	Erosión del suelo a causa de la construcción y ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos	Afectado por el Proyecto en exploración	NO	Parque Solar El Coroneo II
		Afectado por otro proyecto en evaluación	NO	Parque Solar El Coroneo
		Afectado por fuentes de presión externa	NO	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Jerécuaro y Coroneo

V.5.6.2.2 Descripción de las fuentes de presión externa

Las fuentes de presión externa que pudieran tener alguna interacción con los VECs son:

- **El cambio climático:** según el Quinto Informe de la Organización Meteorológica Mundial[1] (OMM), el cambio climático es una situación actual que nos concierne a todos pues las proyecciones para América indican un aumento en las temperaturas, así como diferentes tendencias de precipitación. La vulnerabilidad climática puede empeorar en el futuro porque debido a la concentración actual y a las continuas emisiones de gases de efecto invernadero, es probable que al final de este siglo se suscite un aumento de 1–2° C en la temperatura media mundial en relación con el nivel de 1990 (aproximadamente 1,5–2,5°C por encima del nivel preindustrial).

[1] https://public.wmo.int/es

CONSULTA PÚBLICA

- **Las actividades comerciales, ganaderas y agrícolas:** en el Municipio de Jerécuaro, en donde se presenta la mayor superficie del proyecto, se presenta una tendencia hacia las actividades comerciales y agropecuarias de la siguiente manera:

  - A nivel estatal se presenta una distribución con tendencia al sector terciario según lo que establecen los porcentajes (57.6%) de aportación al PIB estatal en el 2016.

  - En el sector agrícola, de acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, 2017), el ciclo agrícola de mayor importancia es primavera-verano con un valor de producción estimado en 229,896.13 mil pesos.

  - En el sector pecuario, y de acuerdo con el SIACON (2018) el sector pecuario está en menor desarrollo que el agrícola, debido a que el municipio Jerécuaro produjo 365.48 ton de carne de ganado mayor, cuyo valor de producción se estimó en 27,547.03 mil pesos.

  - En menor medida se encuentra la producción de leche, carne de ovino y caprino, y leche caprina

V.5.6.3 Paso 3: Establecer la condición de línea base de los VECs

A continuación, se describirán con más detalle la línea base de los VECs seleccionados:

Paisaje y Calidad Visual

El paisaje se refiere a los aspectos físicos tales como la geomorfología, hidrología y ecosistemas y hábitats y las intervenciones antrópicas. La calidad visual es la interrelación del paisaje con la población como receptor visual. Uno de los indicadores de calidad paisajista es la visibilidad que involucra el conjunto de elementos que compone el paisaje es decir, la presencia de características como la cobertura vegetal, la presencia de cuerpos de agua, la ausencia de estructuras antrópicas que funjan como barreras visuales de tipo panorámicas entre otras, es por ello que el desarrollo del parque resultara como un impacto en la visibilidad del paisaje que actualmente se tiene, sobre todo en las áreas donde se realizará desmonte y despalme ya que hay que mencionar que el área del proyecto se

CONSULTA PÚBLICA

encuentra compuesta por vegetación natural en estado secundario, pastizales y zonas de cultivo y ganadería, lo cual resta calidad al paisaje.

En el área del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se observa un paisaje natural, como se puede observar en las siguientes figuras y se considera que la zona actualmente ya está perturbada por la presencia de áreas de cultivo y ganadería (crianza de toro de lidia entre otros tipos de ganado); por lo que los componentes como la fauna y la flora se encuentran afectados mostrando una riqueza de especies baja. Respecto a la construcción del proyecto se observa que la calidad de los componentes agua, aire, flora, fauna y paisaje se modificarán en cierta medida, ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción se removerá vegetación forestal. La remoción de vegetación forestal implica un impacto directo en la riqueza de la flora, fauna, en la erodabilidad y compactación del suelo.



Figura V-11. Vista del paisaje del proyecto "Parque Solar El Coroneo II".

CONSULTA PÚBLICA



Figura V-12. Vista del paisaje del proyecto "Parque Solar El Coroneo"

Derivado del análisis anterior y en observación de las figuras anteriores, se expone lo siguiente: El proyecto se ubicará en el estado de Guanajuato en los Municipios de Jerécuaro y El Coroneo, cerca de la carretera estatal 413 Coroneo-Querétaro, en el CP.38533. Las localidades más cercanas son: El Lindero (0.6 Km) y El Rosario (1.2Km).

Como se puede ver, para el caso de la visibilidad de los puntos de observación de las localidades, se puede apreciar que un área considerable del proyecto es visible, sobre todo debido a que la mayoría de estos puntos de observación se localizan a una distancia próxima y media, las zonas visibles coinciden con aquellas partes de mayor altura en el área del proyecto.

Por otro lado, los puntos de observación tomados de las vialidades resultan tener una mayor visibilidad sobre el proyecto, esto debido a que colindan con el área del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto al grado de visibilidad, los puntos dentro del área de mayor afectación son las carreteras estatales 412 y 413 y la localidad el lindero con 239 observadores, de los cuales los puntos de las carreteras 412 y 413, contemplando observadores podría variar según sea el tránsito.

Para la zona media, solo fue identificada una localidad denominada como El Rosario con 178 observadores y las carreteras estatales 412 y 413 junto con su intersección donde los observadores podrían variar dependiendo del tránsito, en este caso, los observadores podrán percibir formas generales y líneas, pero no los detalles singulares de los objetos, los observadores podrán distinguir la composición conjunta de todos los componentes del proyecto.

Por último, la zona de menor riego correspondiente a la zona lejana mantiene dos localidades, siendo El Puerto de Sabanilla con 436 observadores y Sauz con 347 observadores, para estas localidades, la percepción del paisaje, a pesar de que se presenta una elevación en dirección al área del proyecto resulta muy baja pues a esta distancia solo pueden percibirse figuras, sombras y luces.

Para el análisis de la cuenca visual se consideró que las estructuras que más perturbarán el paisaje son los paneles fotovoltaicos. De acuerdo con el diseño de los soportes y paneles se determinó que la altura máxima será de 4 m. Algunas componentes del Proyecto serán de una altura mayor, sin embargo, la mayor superficie del predio será cubierta por los paneles fotovoltaicos.

Las medidas de mitigación a implementar son las obras de rescate y reubicación de flora necesarias para compensar el impacto visual. La vegetación existente funcionará como barrera natural y en algunos escenarios influye favorablemente en la calidad visual del paisaje.

Empleo y Economía Local

En cuanto a la activación de la economía local, el parque tendrá un impacto: Incidencia del parque y su funcionamiento sobre la economía local, pues las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, son continuas a lo largo de la vida del parque. Así también, se observará un aumento en la generación de empleos locales. La instalación

CONSULTA PÚBLICA

del parque solar tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.

Construcción y ampliación de las líneas de transmisión, carreteras y caminos.

En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto. Estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación que consecutivamente ocasionan su erosión.

El impacto de la compactación del suelo se considera acumulativo porque al haber dos proyectos en posible construcción y futura operación, se incrementará el efecto de compactación del suelo, a menos que se considere, de ser posible, los caminos y carreteras ya construidos con anterioridad, para evitar el impacto de retirar cubierta vegetal de manera excesiva. Por lo que se propone que el despalme y desmonte del terreno se realice de manera programada y gradual, de acuerdo con el avance del programa de obra, sólo en los sitios estrictamente necesarios, y durante la preparación del terreno.

V.5.6.4 : Evaluar los impactos acumulativos sobre los VECs bajo las condiciones futuras.

Esta sección presenta la evaluación de los efectos acumulativos según la metodología del IFC para un análisis de impactos acumulativos rápido (IFC 2013). Se consideran los impactos de los Proyectos identificados en los Estudios de Impacto Ambiental existentes en evaluación por SEMARNAT. La evaluación de efectos acumulativos se realizó en dos periodos: 2023 y 2033. Dado los limites intrínsecos de un análisis de impactos acumulativos rápido y la falta de información específica de los VECs, la evaluación no llegó a establecer Umbrales cuantitativos de los VECs seleccionados. Sin embargo, se provee un marco para la evaluación de la significancia de los efectos acumulativos.

En general, el área de los proyectos ha sido intervenida históricamente por las actividades, ganaderas y agrícolas, siendo éstas de gran importancia para la población; y más recientemente, por proyectos fotovoltaicos. El área del EEA incluye áreas ya protegidas o

CONSULTA PÚBLICA

bajo propiedad privada con dueños que han dedicado sus propiedades a la actividad ganadera, permitiendo la implantación de proyectos energéticos. Los resultados de la evaluación de efectos acumulativos se presentan en las siguientes tablas (2023 y 2033)

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-18 Evaluación de impactos acumulativos-2023

VEC	Efecto del Proyecto (Parque Solar El Coroneo II)	Efecto de otro proyecto en operación (Parque Solar El Coroneo)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
Paisaje y calidad visual	Los efectos que tendrá el proyecto son calificados como menores o nulos, por lo que se infiere que el paisaje del área del proyecto ya está impactado ya que existen elementos de origen antrópico como áreas de cultivo, rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona, es por ello que la presencia de los paneles solares no representa un impacto importante dentro del sitio.	El proyecto Parque Solar El Coroneo está en etapa de evaluación y tiene una huella de 125.43 ha. Desde el acceso principal se puede observar los paneles solares. Sin embargo, es considerado un impacto menor debido a la presencia de rancherías y carreteras	El comercio es una actividad históricamente importante en la zona sin embargo esta no tiene un efecto importante en el paisaje. No obstante, en el área se tiene registro de producción ganadera mediante potreros en ranchos (principalmente, crianza de toro de lidia). Lo cual sugiere la deforestación para producción de forraje y alimentar al ganado. En base a las proyecciones de cambio climático, se espera que el clima sea	El paisaje en el área del EEA ya se encuentra afectado por las actividades económicas, especialmente la ganadería (potreros) y agricultura, resultando en un paisaje menos natural y de menos calidad visual, así como una disminución del área de vegetación para acomodar las actividades agropecuarias. Los Proyectos introducirán elementos antropogénicos adicionales al paisaje. Sin embargo, se espera que los cambios de los	Menor (negativo)

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto (Parque Solar El Coroneo II)	Efecto de otro proyecto en operación (Parque Solar El Coroneo)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	Las estructuras de los paneles no son mayores a los 4 metros de altura.		más caliente (aumento de 2-8°C) y más seco (disminución de la precipitación anual entre 13% a 18%) al año 2099. Esto podría resultar en un cambio del tipo de hábitat a uno más seco. Para el 2018, se prevé que estos cambios sean menores.	Proyectos sean en su mayoría temporales debido a la regeneración vegetación secundaria de bosque de Quercus. Es importante mitigar los cambios al paisaje y promover la regeneración de vegetación alrededor de los proyectos para minimizar el impacto a la calidad visual.	
Empleo y economía local	La instalación de "Parque Solar El Coroneo II" tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de	El proyecto solar "Parque Solar El Coroneo" requerirá personal para realizar las actividades de preparación del sitio, capacitado, tanto para la operación del Parque	El principal sector económico en la zona es el sector terciario (comercio), sin embargo, este no tendría ningún efecto sobre este VEC debido a que esta actividad se	Los proyectos solares continuarían siendo fuentes importantes de empleo y crecimiento económico local. Se espera un incremento en la contratación de trabajadores locales y	Moderada (positiva)

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto (Parque Solar El Coroneo II)	Efecto de otro proyecto en operación (Parque Solar El Coroneo)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	trabajo directos e indirectos.	Solar como para el mantenimiento de la infraestructura. Lo que generará empleos durante todo el periodo de construcción y de vida del proyecto.	llevará a cabo simultáneamente con las actividades de los proyectos solares. No se esperan impactos debido al cambio climático.	servicios/empleos secundarios. Dado que los dos proyectos se están desarrollando en diferentes fases se podrá fomentar la continuidad de los trabajos.	
Erosión del suelo a causa de la construcción y ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos	Las actividades de desmonte y despalme durante la etapa de preparación del sitio provocarán una mayor susceptibilidad a ser erosionado, en este caso se tiene contemplado la revegetación para mitigar dicho impacto.	En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto, estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los	Las actividades de ganadería y agricultura podrían afectar la erosión del suelo debido a que en el supuesto de que exista una sobreexplotación del terreno se podría ocasionar erosión de este. En el caso del cambio climático, ya existen indicios de que el contenido de humedad del suelo se	Al haber dos proyectos en construcción, las actividades de desmonte y despalme para la construcción del parque, carreteras, caminos y líneas de transmisión durante la etapa de preparación del sitio provocará una mayor susceptibilidad a ser erosionado, además de que, se percibe	Menor (negativo)

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto (Parque Solar El Coroneo II)	Efecto de otro proyecto en operación (Parque Solar El Coroneo)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
		vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación que consecutivamente ocasionan su erosión, éste impacto se considera acumulativo porque al haber cuatro proyectos operando se incrementa el efecto de compactación del suelo	está viendo afectado por el aumento de las temperaturas y los cambios en las pautas de precipitación. Las proyecciones futuras apuntan a que esta tendencia puede continuar, de modo que la humedad del suelo en verano se verá alterada en 2023-2050	erosión hídrica del suelo.	

Tabla V-19 Evaluación de impactos acumulativos-2033.

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
Paisaje y calidad visual	En el 2033, se tendrá a 2 proyectos en operación. Se estima	En la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Parque Solar	Los efectos del cambio climático resultado del clima más caliente	La principal fuente de efectos adversos, se prevé que será a causa	Menor (negativa)

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	que el impacto al paisaje por los cambios en los patrones de vegetación y la adición de estructuras esté disminuyendo, porque se da oportunidad a que la vegetación se regenere.	El Coroneo" se consideró que la calidad paisajística y visual del entorno se modificará de manera parcial por la instalación de los paneles solares. El paisaje natural de la zona del proyecto ha sido alterado con anticipación por las actividades humanas que se han venido realizando desde hace años (e.g. la ganadería, los ranchos, aunado a esto no se declara ninguna medida específica para aminorar el impacto. Sin embargo, el programa de rescate de flora y enriquecimiento	(aumento de 2-8°C) y más seco (disminución de la precipitación anual) serán más prominentes en este periodo. Se espera que el cambio de clima propicie un ecosistema más seco. El paisaje se vería afectado por este cambio en las características del Bosque de Quercus (vegetación secundaria).	del cambio climático. Se espera que el proceso de regeneración de vegetación natural y la revegetación esté retornando al paisaje de los proyectos solares a un paisaje más natural.	

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
		mejorará positivamente el entorno.			
Empleo y economía local	La etapa de operación de los Proyectos requeriría de una menor cantidad de trabajadores que la de construcción, por lo que se espera una disminución de los impactos positivos al empleo y la economía local. Subsecuentemente, se prevé una disminución en la provisión de servicios y suministros locales y empleos secundarios vinculados a los Proyectos.	Con la realización del parque se generará empleo temporal y permanente. Los arrendadores de los predios donde se instalará el parque solar se verán beneficiados.	El sector terciario seguiría siendo la fuente de empleos más importante en la región.	Los proyectos solares están en la etapa de operación y tendrán un menor impacto al empleo local.	Menor (positiva)
Erosión del suelo a causa de la construcción y	Se espera que las actividades y programas propuestos	Los Proyectos se encontrarán es su fase de operación por lo que	El aumento de las temperaturas puede acarrear un mayor	La erosión ocasionada por la construcción del proyecto, así como las	Menor (negativa)

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos	para disminuir este efecto, como el arrope de suelo y la reubicación de flora tengan un mayor efecto en esta etapa del proyecto.	las actividades que provocan erosión no afectarán más al terreno, y solo se espera que las medidas de mitigación actúen para la recuperación de suelo.	crecimiento de vegetación y un mayor almacenamiento de carbono en el suelo. Sin embargo, las altas temperaturas también podrían incrementar la descomposición y mineralización en de la materia orgánica del suelo, reduciendo el contenido de carbono orgánico. Por otro lado, ya existen indicios de que el contenido de humedad del suelo se está viendo afectado por el aumento de las temperaturas y los cambios en las pautas de precipitación. Las proyecciones futuras apuntan a que esta tendencia puede	líneas de transmisión, carreteras y caminos. La posibilidad de revegetación natural dependerá de la penetrabilidad del terreno.	

CONSULTA PÚBLICA

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
			continuar, de modo que la humedad del suelo en verano se verá alterada		

.

CONSULTA PÚBLICA

En los próximos tres años, se anticipan efectos acumulativos en el área. La construcción de "Parque Solar El Coroneo II" y "Parque Solar El Coroneo" alterarán el entorno natural de la vegetación y por consiguiente el paisaje, sin embargo, no se prevén que estas alteraciones sobre parte de los componentes ambientales limiten el desarrollo de la vegetación de la zona y la sobrevivencia y dispersión de las especies tanto de flora como de fauna.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de los proyectos se regenerarán de forma natural áreas de Vegetación secundaria de Bosque de *Quercus*. Los proyectos solares continuarán ofreciendo oportunidades de empleo en las comunidades vecinas (Municipio de Jerécuaro y Coroneo), apoyando así a la economía del área. No se prevén efectos acumulativos negativos significativos sobre las áreas especiales o la diversidad como se observa en la tabla de evaluación de efectos acumulativos en los años 2023 y 2033.

V.5.7 Componentes ambientales y sociales no seleccionados como VECs

Algunos receptores o componentes ambientales y sociales no fueron seleccionados como VECs debido a que no cumplían con los criterios de inclusión del VEC o no fueron considerados de importancia o de valor a nivel regional o nacional en comparación a los otros componentes. A continuación, se presentan los componentes que fueron considerados preliminarmente pero no fueron seleccionados para el EEA y se describe brevemente la razón por la cual no fueron incluidos.

Calidad del Aire

Las principales fuentes que podrían tener impactos sobre la calidad del aire están relacionadas con las actividades de preparación del sitio y construcción. De acuerdo con los hallazgos de línea base y a la experiencia de Natura los gases CO_2 y H_2S presentes no producirá impactos significativos en la calidad del aire. Por esta razón, no se identificó la calidad del aire como VEC para el presente EEA.

Ambiente Acústico

La generación de ruido y vibraciones en el área de influencia de los Proyectos está relacionada con las actividades de construcción y operación de los proyectos solares. En general, las emisiones de ruido de un parque solar no sobrepasan los límites estándar

CONSULTA PÚBLICA

permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas (NOM-081-ECOL-1994). La contaminación sónica en sitios confinados de la casa de máquinas representa un impacto de salud ocupacional (IFC 2007a). La operación de las máquinas que generan ruido producto del uso de motores y equipo podría causar molestias a los habitantes cercanos.

Para prevenir el impacto por la generación de ruido, La maquinaria empleada en el proyecto se sujetará a un programa de mantenimiento periódico, para evitar rebasar los niveles máximos permisibles. Además, que las actividades de construcción podrán sujetarse a un horario diurno. (NOM-080-SEMARNAT-1994). Adicionalmente, los grupos de interés no identificaron el ambiente acústico como un componente de valor. Por estas razones, no se identificó el ambiente acústico como VEC para la presente Evaluación General de Impactos Acumulativos (EEA).

Agua Superficial y Subterránea

Los cuerpos de agua y escurrimientos aledaños al área del proyecto son de tipo intermitentes por lo que no pueden ser aprovechados por la población. Los principales impactos sobre los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) están asociados a las actividades de construcción y en menor grado a las actividades de operación de los Proyectos. Los impactos de los Proyectos identificados, tales como transporte de sedimentos y contaminación por aguas residuales, son mínimos. Por estas razones, no se identificó al agua superficial o subterránea como VEC para la presente Evaluación General de Impactos Acumulativos.

Especies Endémicas y Amenazadas

Todos los individuos de flora y fauna dentro del proyecto "Parque Solar El Coroneo II" pertenecientes a especies con importancia ecológica o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considerarán dentro de los Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Por tal motivo no se están considerando como un VEC para el presente Evaluación General de Impactos Acumulativos.

Calidad del suelo y la afectación a flora por la actividad de desmonte y despalme.

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto al agua y el suelo no se apreció contaminación física, con excepción de las zonas aledañas a la población, sin embargo, algunas áreas de proyecto fueron utilizadas para producción agrícola y algunas se encuentran abandonadas. Dichas áreas muestran baja productividad del suelo.

V.5.8 Paso 6: Conclusiones de Impactos Acumulativos y diseño de estrategias

En conclusión, a los análisis y la aplicación de la metodología consultada, se concluye que existen impactos Acumulativos para los siguientes componentes ambientales y sociales valorados (VECs): Paisaje y Calidad Visual, Empleo y Economía Local y Erosión del Suelo a causa de la construcción y ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos.

En general, se tiene una significancia de los impactos negativos con un grado menor, esto debido a que el área de los proyectos ha sido intervenida históricamente por la actividad agropecuaria y agrícola. El área de la Evaluación de Impactos Acumulativos incluye áreas ya protegidas o bajo propiedad privada con dueños que han dedicado sus propiedades a las actividades del sector primario (agricultura y ganadería), y permitiendo la implantación de proyectos energéticos.

Durante la realización de este análisis se encontró que los impactos acumulativos serán muy similares a los ocasionados por el Proyecto "Parque Solar El Coroneo". Respecto a los impactos que pudieran tener mayor huella en el ambiente, se identificó la pérdida de cobertura vegetal y destrucción de hábitats faunísticos. Sin embargo, en el Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" se indica que en general los grupos faunísticos no voladores no reportan índices de diversidad altos. En este estudio se llegó a la conclusión que teniendo en cuenta la ubicación del proyecto se pudo determinar que el desarrollo del proyecto no afectará el desplazamiento y distribución de la fauna a gran escala. Sin embargo, habrá una afectación mínima local, por lo que se sugirieron algunas medidas de mitigación, entre las que se encuentran, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

Se estima que el comercio continuará siendo la principal actividad económica de la zona. Así también, los proyectos solares continuarán ofreciendo oportunidades de empleo en las comunidades vecinas, apoyando a la economía del área. No se prevén efectos acumulativos

CONSULTA PÚBLICA

negativos significativos sobre las áreas especiales o la diversidad. El efecto sobre la calidad visual del área ya se ha generado, en gran parte por las actividades ganaderas, agricultura, por lo que el "Parque Solar El Coroneo II" tendrá un impacto mínimo sobre este factor. Los proyectos de reubicación de flora y fauna propuestos como medida de compensación para minimizar los efectos negativos sobre el paisaje sugieren que con el pasar del tiempo, la regeneración de matorral disminuya los impactos visuales.

Una vez analizadas las medidas de mitigación propuestas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados, además de considerar que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área poco conservada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable.

V.6 Conclusiones generales

Mediante la identificación y caracterización de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto "Parque Solar El Coroneo II" en el medio en el que tendrá incidencia indirecta, se prevé que el desarrollo de este no tendrá implicaciones graves o críticas sobre el medio. Se deben proponer las medidas o estrategias que aseguren la estabilidad actual de cada componente ambiental.

Una vez analizadas las medidas de mitigación propuestas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados, además de considerar que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área poco conservada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable:

- Al tratarse de un proyecto que se desarrollará de manera puntual, se considera que los posibles impactos ambientales pueden ser absorbidos por el sistema a través del tiempo o pueden verse aminorados con las debidas medidas de mitigación o compensación.
- Los predios de interés presentan poca superficie con vegetación natural y con afectaciones antropogénicas por lo que no se requiere de mucha remoción del estrato

CONSULTA PÚBLICA

vegetal y los individuos reubicados y/o rescatados se emplearán en la habilitación de áreas libres.

- Se aplicarán debidamente las medidas y compensaciones que se desarrollan en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- El correcto manejo y disposición de residuos garantizará la integridad del sistema, este manejo estará a cargo de empresas debidamente registradas y autorizadas.
- La generación de ruido provocada por la operación de maquinaria y la circulación vehicular es una de las perturbaciones ambientales que afectara a los organismos, sin presentar mayor complicación ya que en el sitio la presencia de fauna es baja. Además, habrá un programa donde se considere el ahuyentamiento previo de los organismos.
- Como resultado de la evaluación de impactos mostrada en la Matriz de Causa-efecto, se determinó que los componentes impactados positivamente y que son muy representativos son los siguientes: el componente socio-económico.
- El desarrollo y ejecución del proyecto convertirá la zona en un polo de crecimiento económico y desarrollo social que permitirá potenciar la economía local, así como la integración de la población en actividades dentro de las diferentes etapas del proyecto.
- El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de maquinaria y equipos. Es conveniente contratar al personal en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo.
- Se promoverá la oferta de empleo en los poblados cercanos al proyecto en todas sus etapas, además de la contratación de mano de obra local no calificada para las actividades manuales.

De lo anteriormente descrito se establece que el proyecto no destruirá completamente un o algunos ecosistemas, ni anulará sus interrelaciones, pero sí puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación de hábitats remanentes. Sin embargo, está evaluación nos permite identificar y proponer las medidas de mitigación, compensación y prevención que se consideren necesarias para disminuir las afectaciones que se pudiesen ocasionar.

CONSULTA PÚBLICA

Se llevarán a cabo los siguientes programas en conjunto con las medidas a realizar de la presente MIA:

- Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que incluya acciones de Educación ambiental
- Programa de Rescate y Reubicación de Flora
- Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna
- Programa de Manejo Integral de Residuos

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL VI-2

VI.1 Programa de Vigilancia Ambiental VI-7

VI.1.1 Objetivo general del PVA VI-8

VI.1.2 Medidas de prevención, mitigación y/o compensación por factor ambiental afectado VI-10

VI.2 Seguimiento, control y monitoreo VI-35

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para fianzas VI-39

VI.4 Conclusión VI-40

CONSULTA PÚBLICA

VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado. Estas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente en donde se sitúan.

El conocimiento de las modificaciones que tendrán lugar durante la implementación del proyecto permite determinar su magnitud, duración y extensión, haciéndose posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Con el objetivo de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales a partir de las siguientes estrategias.

1. Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del Sistema Ambiental Regional o con potencial de efectuar un cambio.

2. Identificar los componentes del medio que pueden verse afectados por las actividades identificadas del proyecto.

3. Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos producidos por las obras y actividades del proyecto.

4. Implementar un plan de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en esta manifestación de impacto ambiental, así como aquellas que se establezcan en la autorización correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

5. Establecer personal especializado y capacitado para la aplicación de las medidas propuestas, así como para el establecimiento de las medidas correctivas en el caso de que no se presente la eficacia esperada de las medidas.

Acorde con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que se realizan antes o durante el desarrollo de una obra o actividad con el objetivo de reducir, evitar o mitigar los impactos ambientales. En la Tabla VI-1 se describen de forma general los tipos de medidas de mitigación.

Tabla VI-1 Tipos de medidas de mitigación

Tipo de medida	Objetivo	Tiempo de implementación
Preventiva/Control	Realizar actividades preventivas o evitar realizar acciones que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales	Antes de la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
	Asegurar el cumplimiento de las acciones para prevenir o minimizar los impactos sobre algún componente ambiental.	
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún componente ambiental	Antes, durante y después de la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Compensación y Restauración	Compensar y restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente ambiental afectado por las actividades propias del proyecto	Después de la ejecución de la actividad que genera el impacto con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.

En este capítulo se integra la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual está organizado en líneas estratégicas que incluyen las medidas de mitigación para disminuir los impactos adversos identificados y que podrían presentarse durante las diversas etapas del proyecto.

Para cada componente, factor e impacto ambiental identificado se han establecido medidas de mitigación que se clasifican de acuerdo con su objetivo y tiempo de implementación,

CONSULTA PÚBLICA

en medidas de prevención, control, mitigación y restauración/compensación. En el apartado VI.1.2 se describen los objetivos de cada una de las medidas propuestas y su implementación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar y controlar diferentes impactos, por ejemplo, el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado permite minimizar el riesgo de contaminación del suelo y agua además de que contribuye a minimizar la disminución de la calidad del aire y acústica. Por lo anterior, el proyecto desde su diseño incorpora medidas de control, compensación y restauración, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde su fase de diseño.

En total se identificaron 45 medidas de mitigación en diferentes variantes, las cuales deberán llevarse a cabo para garantizar que las afectaciones al medio durante la ejecución del proyecto sean las menores posibles. Considerando la evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo V de la presente MIA-R, se muestra en la Tabla VI-2 la clasificación general de las medidas de mitigación con relación al impacto generado.

Tabla VI-2 Clasificación de las medidas ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA/ CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	X	X		
		Modificación a los patrones de escurrimiento		X		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X	X		

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA/ CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
		Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X	X		
		Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	X	X		
		Perdida de suelo por erosión hídrica	X	X		
		Compactación del suelo	X	X		
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	X			
		Generación de polvos	X			
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	X			
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad			X	
	Calidad	Disminución de elementos bióticos		X	X	
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales		X	X	
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	X	X		X
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	X	X		X

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA/ CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	X	X		
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies		X	X	
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		X		
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies		X	X	
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		X		
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies		X	X	
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		X		
	Especies vulnerables	Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X	

CONSULTA PÚBLICA

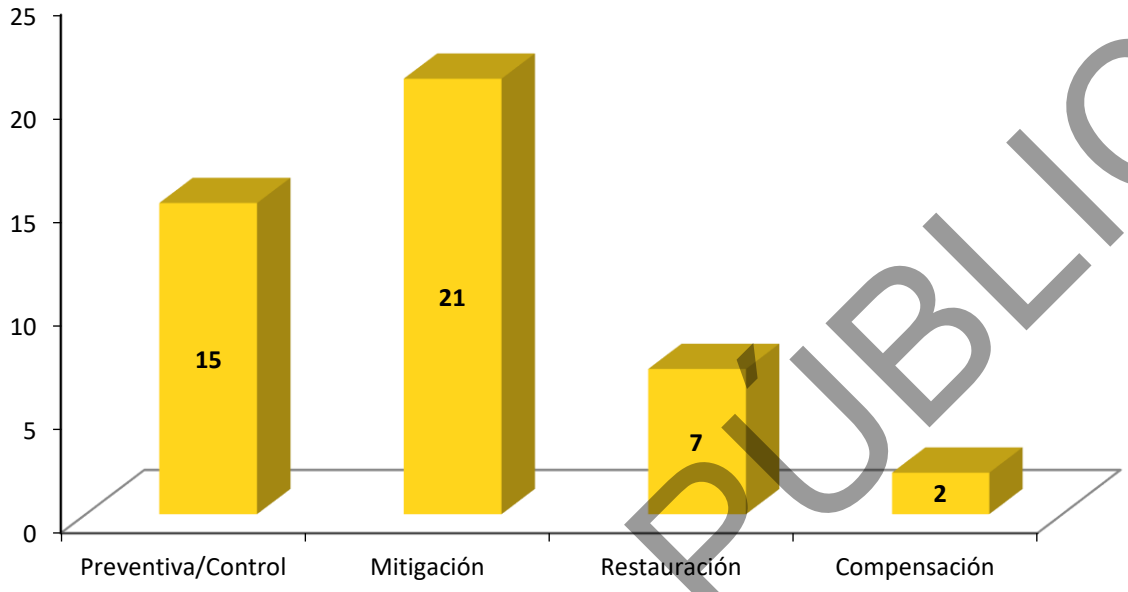


Figura VI-1 Clasificación de las medidas ambientales que se implementarán en el proyecto.

En la siguiente sección se muestra el Programa de Vigilancia Ambiental para los impactos identificados en el Capítulo V de la presente MIA-R.

VI.1 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con lo establecido en la legislación vigente, en el sentido de que establece un control sistemático del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas:

> *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental."*

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.1 Objetivo general del PVA

El objetivo general del Programa de Vigilancia Ambiental es:

- Identificar las estrategias y programar todas las medidas para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales, acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto denominado "Parque Solar El Coroneo II" en cada fase y etapa de su desarrollo, bajo el precepto de mejora continua; con la finalidad de no sólo asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

Dentro del Plan de Vigilancia Ambiental se mencionan las principales acciones de prevención, control, mitigación y restauración/compensación de impactos que serán realizadas por el Promovente o por la(s) empresa(s) contratista(s) en relación con la actividad a desempeñar dentro del desarrollo del proyecto.

Es indispensable que la empresa encargada de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas contrate un Supervisor Ambiental, quien deberá dar seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental. El supervisor ambiental también será el encargado de la vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental contempla las siguientes líneas estratégicas como complemento a las medidas de mitigación para que el proyecto pueda ser viable ambientalmente:

Tabla VI-3 Líneas estratégicas que integran el Programa de Vigilancia Ambiental.

LÍNEA ESTRATÉGICA	OBJETIVO
Manejo sustentable del agua y conservación de la calidad	Garantizar el uso sustentable del agua y llevar a cabo el manejo de las aguas residuales de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. Estas acciones deben integrarse como una actividad dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

LÍNEA ESTRATÉGICA	OBJETIVO
Conservación de la calidad del suelo	Garantizar que los suelos no serán contaminados por derrames de grasas, aceites y combustibles, etc.
Calidad del aire y acústica	Prevenir y minimizar la dispersión de partículas y emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) derivados de la combustión de camiones y maquinaria, los cuales disminuyen la calidad del aire. También se busca prevenir y minimizar las emisiones de ruido.
Manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (ME)	Minimizar la generación de residuos sólidos, así como asegurar el manejo adecuado de los residuos. El manejo adecuado incluye la separación, reúso, almacenamiento y disposición final de los residuos para evitar la contaminación del suelo y agua.
Manejo de Residuos Peligrosos (RP)	Minimizar la generación de residuos peligrosos, así como asegurar el manejo adecuado de los mismos, el cual incluye la separación, almacenamiento y disposición final con el fin de evitar la contaminación del suelo y agua, siempre cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y aplicable al proyecto.
Conservación de flora y calidad del paisaje	Compensar la disminución de la cobertura vegetal y mitigar los impactos negativos sobre las especies de flora existentes, poniendo especial énfasis a las especies de importancia ecológica y/o de lento crecimiento. Lo anterior se llevará a cabo mediante el programa de rescate y reubicación de flora silvestre.
Conservación de fauna silvestre y calidad del paisaje	Compensar la disminución de la diversidad y mitigar los impactos negativos sobre las especies de fauna existentes, poniendo especial énfasis a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior se llevará a cabo a través de un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.
Pláticas de educación ambiental	Estas platicas deben integrarse como una actividad dentro del Programa de Vigilancia Ambiental. Tienen como objetivo concientizar a los trabajadores por medio de la capacitación sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales como el agua, suelo, aire, flora y fauna.

CONSULTA PÚBLICA

En las líneas estratégicas planteadas en la Tabla VI-3, se establecen medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados en el Capítulo V de la presente MIA-R.

VI.1.2 Medidas de prevención, mitigación y/o compensación por factor ambiental afectado

A continuación, en la Tabla VI-4., se muestra cada una de las medidas por factor ambiental afectado

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-4 Medidas de prevención y/o restauración por factor ambiental afectado.

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Línea estratégica: Manejo sustentable del agua y conservación de la calidad				
Medidas de prevención/control y mitigación				
Disminución de la capacidad de infiltración	1. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción del camino de acceso, caminos internos, la subestación eléctrica y los edificios que no permitirán la recarga del acuífero.	Cumplimiento de la superficie contemplada de edificaciones (ha), sin excederla.	Se realizarán recorridos de obra periódicos para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo.	Preparación del sitio y construcción
	2. Se permitirá el crecimiento natural de herbáceas debajo de los paneles, siempre y cuando no afecte el funcionamiento del componente. Con esta medida se minimizan los efectos sobre la infiltración del agua en el área de proyecto.	Suelo del área del proyecto con herbáceas en la etapa de operación.	Verificar que se permita el crecimiento natural de las herbáceas en el área de los paneles.	Preparación del sitio y construcción
Modificación a los patrones de escurrimiento	3. Se deberán instalar obras de drenaje para canalizar los escurrimientos superficiales intermitentes (canaletas a las orillas de los caminos), ya que se pueden generar encharcamientos. A dichas	-Cantidad y ubicación de las obras de drenaje. -Bitácora de cumplimiento del	-Verificar que en la etapa de construcción se instalen las obras de drenaje.	Construcción y operación

CONSULTA PUBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	obras de drenaje se les dará mantenimiento periódico para garantizar su funcionamiento óptimo.	mantenimiento de las obras de drenaje.	-Se realizará un recorrido de obras al final de la etapa de construcción. -Contar con evidencia fotográfica.	
Contaminación por RSU y de ME	4. Para controlar los residuos sanitarios y evitar la contaminación del agua, se deberán tener baños portátiles, uno por cada veinte trabajadores (proporción 1:20). Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto.	Relación entre número de sanitarios/número de trabajadores	Bitácora con el registro del número de sanitarios contratados	Preparación del sitio y construcción
	5. La empresa responsable del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles (cada tercer día) deberá garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.	Relación entre número de mantenimientos programados/número de mantenimientos realizados.	Bitácora del registro de los mantenimientos realizados, adjuntando el archivo con los comprobantes de disposición final.	Preparación del sitio y construcción

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Contaminación por RP	6. Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto.	- Relación entre volumen de RP almacenados de forma correcta/volumen de RP generado. - Relación entre volumen de RP dispuestos finalmente de forma correcta/volumen de RP generado. - Presencia de extintores y lineamientos de seguridad para el manejo de residuos peligrosos.	- Se llevará una bitácora en la que se registren los RP generados y almacenados - Se verificará que la empresa contratada para la disposición final de RP cuente con los permisos correspondientes vigentes. - En la bitácora se adjuntarán los registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos.	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Línea estratégica: Conservación de la calidad del suelo				
Medidas de prevención/control y mitigación				
Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	7. Se ejecutarán acciones de acopio de residuos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Las acciones contemplan separar de forma adecuada los residuos generados en los contendores correspondientes. 8. También se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados. 9. Los residuos de manejo especial deberán ser colocados en el sitio destinado para ello, los que se encuentren en estado líquido deberán ser dispuestos de forma que no puedan infiltrarse en el suelo, es decir, con una capa impermeable entre el suelo y el material.	- Relación entre número de contenedores existentes debidamente identificados (por tipo de residuos) / número de contenedores existentes - Cumplimiento del almacenamiento adecuado de los Residuos de Manejo Especial. -Número de letreros en los que se indique "se prohíbe tirar residuos".	Se registrará en una bitácora el manejo de los residuos, adjuntando los comprobantes de disposición final.	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	10. Las mezclas de preparación de concreto o cualquier elemento empleado deberán realizarse en sitios indicados para ello.			
Contaminación por residuos peligrosos	11. Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se deberán realizar mantenimientos preventivos y correctivos con el fin de garantizar que la maquinaria y equipo se encuentre en las mejores condiciones posibles. A fin de evitar en medida de lo posible derrames de aceites.	Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.	Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	Preparación del sitio y construcción.
	12. Los camiones que realicen recarga de combustible deben contar con un kit de contención de derrames que debe incluir al menos una lona impermeable, charolas de contención, embudos para hacer los cambios del líquido y material absorbente para hidrocarburos.	Bitácora de registro de Kit antiderrames en cada uno de los camiones.	Revisar que previo a la operación de los camiones cuenten con el kit de contención de derrames.	Preparación del sitio y construcción.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Pérdida de suelo por erosión eólica Pérdida de suelo por erosión hídrica Compactación del suelo	13. Se delimitarán previamente las áreas en donde se llevarán a cabo las obras de desmonte. Por ningún motivo se realizarán estas actividades fuera de las áreas delimitadas. La delimitación física de estas áreas se debe realizar antes del desmonte.	Superficie de desmote delimitada (ha)	Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar y garantizar que no se afecten áreas adicionales.	Preparación del sitio y construcción.
	14. Se llevará a cabo la recuperación del suelo fértil en las áreas de afectación temporal. El suelo que presente afloramientos rocosos no será recuperado. El suelo recuperado no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se dispondrá en una superficie previamente establecida, protegiéndolo de la erosión. Este suelo será utilizado posteriormente para ser colocado debajo del área de paneles para permitir el crecimiento de vegetación nativa y también en las áreas en donde se reubique la flora rescatada	Crecimiento de vegetación nativa/Nulo crecimiento de vegetación nativa	Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar el cumplimiento en bitácora e informe. Registrar evidencia fotográfica.	Posterior a la construcción

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Medida de restauración				
Contaminación por Residuos Peligrosos (RP)	15. En caso de que exista un derrame de combustible o cualquier otro residuo peligroso sobre el suelo, éste deberá ser recuperado y dispuesto como residuo peligroso en sitios autorizados, para dar cumplimiento a lo establecido en la normatividad vigente.	Relación entre el número de incidentes ocurridos/ número de incidentes atendidos.	Se registrará en bitácora las inspecciones realizadas y se registrará cualquier incidente.	Preparación del sitio y construcción.
Pérdida de suelo por erosión eólica.	16. Se permitirá la regeneración natural de vegetación nativa debajo de los paneles solares. La vegetación estará conformada principalmente por el estrato herbáceo y esta no debe superar una altura que afecte el funcionamiento de los paneles solares.	El indicador de la regeneración natural de la vegetación debajo de los paneles solares consistirá en el porcentaje total de suelo cubierto por vegetación (%), dicho porcentaje no podrá ser menor al 50% de la cobertura inicial. $IC = CVP - ½\,Ci$ Dónde:	-Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar y garantizar que el ganado no afecte áreas adicionales.	Construcción y operación

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
		IC=Indicador de cobertura CVP= % de cobertura de vegetación regenerada debajo de los paneles Ci=Cobertura inicial		
	17. El mantenimiento de la vegetación será realizado de forma manual, a fin de evitar que esta interfiera con el funcionamiento del parque solar. Queda prohibido realizar el mantenimiento a través de fuego o herbicidas químicos (se deberá notificar a los trabajadores sobre la medida).	Cumplimiento/no cumplimiento del mantenimiento adecuado de la vegetación	Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar y garantizar el cumplimiento del mantenimiento adecuado de la vegetación.	Construcción y operación
Línea estratégica: Calidad del aire y acústica				
Medidas de prevención/control				
Generación de gases contaminantes	18. Se elaborará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción	Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de	Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de	Preparación y construcción del sitio

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	con el fin de poder hacer un registro del mantenimiento recibido en talleres especializados. De esta manera, se evitará la alta generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.	mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	
	19. Queda prohibido realizar los mantenimientos dentro del área del proyecto.	Cumplimiento/no cumplimiento	Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	Preparación y construcción del sitio
	20. Los equipos utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción tienen que considerar las recomendaciones del fabricante, las cuales deben ser incluidas en cada ficha técnica de la maquinaria a fin de garantizar su funcionamiento óptimo.	Cumplimiento/No cumplimiento	Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	Preparación y construcción del sitio
	21. Queda prohibido quemar los residuos sólidos generados por las actividades del proyecto, incluyendo los residuos vegetales productos del desmonte, cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, materiales	Cumplimiento/No cumplimiento	Bitácora de registro de disposición final de todos los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.	Preparación y construcción del sitio

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	impregnados con grasa y/o solventes.		Se deben archivar los comprobantes correspondientes.	
	22. Todos los residuos deben ser manejados conforme a la normatividad vigente y conforme al Programa de Manejo Integral de Residuos.	Cumplimiento/No cumplimiento	Bitácora de registro de disposición final de todos los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se deben archivar los comprobantes correspondientes.	Preparación del sitio y construcción
Generación de polvos	23. Se establecerán velocidades máximas permisibles en los camiones en el área de terracería para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos. Es importante colocar los señalamientos de velocidad permitida.	Número de señalizaciones indicando las velocidades permitidas.	Se realizarán inspecciones periódicas y se registrarán los puntos de ubicación de las señalizaciones. Dichas acciones se registrarán en bitácora y en fotografías.	Preparación y construcción del sitio

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	24. Los camiones que transporten material granular tienen que ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. Asimismo, el material que sea depositado y resguardado dentro del área del proyecto deberá ir cubierto con lonas.	-Relación entre los camiones que transporten material granular cubiertos con lona/total de camiones que transportan material granular. -Presencia de lonas sobre el material introducido y resguardado dentro del proyecto.	Bitácora de registro de camiones que transportan material granular. También se registrarán los resguardos de material dentro del área del proyecto.	Preparación y construcción del sitio
	25. Se llevarán a cabo riegos en los caminos del área del proyecto, donde se realizarán las acciones que involucran la emisión de polvos y partículas (caminos y plataformas constructivas). Se recomienda realizar dos riegos por día durante la temporada de secas.	En los días de riego se registrará el número de riegos al día durante las horas efectivas de trabajo a través de un camión-pipa de agua.	Acciones de riego y reportes de cumplimiento registrados en bitácora.	Preparación y construcción del sitio
Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	26 Se deberá realizar el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria utilizados en el	Relación entre el número de mantenimientos	Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de	Preparación del sitio y construcción

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	proyecto. El equipo y maquinaria utilizada debe cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.	mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	
	27. Los trabajadores deberán portar equipo protector de oídos en el momento en que estén utilizando la maquinaria.	Relación entre el número de trabajadores con equipo protector de oídos/número total de trabajadores que operan maquinaria.	Cumplimiento de uso de equipo protector de oídos por los trabajadores en el momento de utilizar la maquinaria.	Preparación del sitio y construcción
	28. Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de estas.	Señalética de "apagar el motor de los vehículos cuando no estén en uso" .	Cumplimiento de motores apagados de la maquinaria y equipos cuando su uso no es necesario.	Preparación del sitio y construcción

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Línea estratégica: Manejo integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (ME)				
Medidas de prevención/control				
- Contaminación del suelo por Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (ME) -Contaminación del agua por RSU y de ME	29. Para controlar los residuos sanitarios se deberán tener baños portátiles, uno por cada veinte trabajadores (proporción 1:20). Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto.	Relación entre número de sanitarios/número de trabajadores	Bitácora con el registro del número de sanitarios contratados	Preparación y construcción del sitio
	30. La empresa responsable del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles (cada tercer día) deberá garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.	Relación entre número de mantenimientos programados/número de mantenimientos realizados.	Bitácora del registro de los mantenimientos realizados, adjuntando el archivo con los comprobantes de disposición final.	Preparación y construcción del sitio

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	Se llevará a cabo un Programa de Manejo Integral de los Residuos el cual contempla las siguientes acciones: 31. El conjunto de residuos generados se recolectará diariamente de las áreas de trabajo y se almacenará temporalmente para su posterior transporte hasta los sitios de disposición final, autorizado por el municipio correspondiente. 32. Los almacenes temporales de RSU y ME deben cumplir con la normatividad ambiental vigente. 33. Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la disposición y separación de los diferentes tipos de desperdicios que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar.	-Relación entre número de contenedores existentes/número de contenedores debidamente identificados -Número de letreros que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados.	-Se contará con una bitácora del registro del manejo de los residuos, adjuntando el archivo con los comprobantes de disposición final -Evidencia fotográfica.	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	34. Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos, inorgánicos y reciclables 35. Se deberá contratar a una empresa autorizada para el transporte y disposición final de los RSU y de ME. 36. Se debe contemplar la colocación de señalética que prohíba el tirar residuos en lugares inadecuados. 37. Al cierre de la operación del proyecto se deberá realizar una limpieza general de la zona.			

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
-Contaminación del suelo por RP -Contaminación del agua por RP	Se llevará a cabo un Programa de Manejo Integral de los Residuos el cual contempla las siguientes acciones: 38. Se deberá llevar a cabo el manejo de los RP de acuerdo con lo establecido en la normatividad ambiental vigente. 39. Para la disposición final de los RP se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. 40. Los RP deberán ser enviados fuera del Área del Proyecto periódicamente de acuerdo con la normativa vigente y aplicable. 41. Los contenedores de aceite, combustibles y otras sustancias líquidas peligrosas se ubicarán en el almacén de RP, el cual se localizará en zonas donde se reduzcan los	-Relación entre volumen de RP almacenados de forma correcta/volumen de RP generado. -Relación entre volumen de RP dispuestos finalmente de forma correcta/volumen de RP generado. -Presencia de extintores y lineamientos de seguridad para el manejo de residuos peligrosos.	- Se llevará una bitácora en la que se registren los RP generados y almacenados -Se verificará que la empresa contratada para la disposición final de RP cuente con los permisos correspondientes vigentes. - En la bitácora se adjuntarán los registros y documentación probatoria, como lo establece la Ley General para la Prevención de Gestión Integral de los Residuos respecto a la generación, transporte y disposición de los residuos peligrosos. -Evidencia fotográfica	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	riesgos de fugas, incendios o explosiones 42. El almacén de RP debe contar con un sistema de contraincendios, señalamientos alusivos a la peligrosidad. 43. El almacén de RP deberá tener en su diseño, pisos impermeables y canaletas que contengan los derrames 44. Los sobrantes de aceites, estopas contaminadas con sustancias o residuos peligrosos, deberán almacenarse temporalmente en el almacén de RP bajo las condiciones que establece la normatividad ambiental vigente			

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Línea estratégica: Conservación de flora y calidad del paisaje				
Medidas de prevención/control				
-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos -Modificación en los patrones de visibilidad -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales	45. Las áreas que serán desmontadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el desmonte se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas.	Superficie de desmote delimitada (ha)	-Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar y garantizar que no se afecten áreas adicionales. No se debe superar la superficie delimitada en la MIA-R para el desmonte.	Preparación y construcción del sitio
	46. Queda prohibido realizar el desmonte a través de fuego o químicos durante la etapa de preparación del sitio y mantenimiento.	Cumplimiento/no cumplimiento	-Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar y garantizar el cumplimiento de la medida. -Se deberá notificar a los trabajadores sobre la medida.	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Medidas de restauración				
-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos -Modificación en los patrones de visibilidad -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales	47. Se llevará a cabo un Programa de rescate y reubicación de flora, el cual contempla el rescate de los individuos de las especies con importancia ecológica y/o especies de lento crecimiento (*Opuntia streptacantha, Opuntia jaliscana, Opuntia robusta, Stenocactus phyllacanthus y las plántulas de Quercus castanea que no superen los 50 cm de altura*). La reubicación de flora se realizará en áreas degradadas con el fin de vincular el mejoramiento de las condiciones de hábitat para la fauna. En el programa de rescate y reubicación de flora se deberá determinar el área de reubicación.	-Número de recorridos realizados para verificar la existencia de ejemplares rescatables de obra. -Cumplimiento de área para reubicar a los individuos rescatados. -Número de especies rescatadas y reubicadas.	-Registro en bitácora de los rescates y reubicaciones, así como coordenadas del sitio de rescate y del sitio de reubicación. Registrar evidencia fotográfica. -Sobrevivencia del 80% de los individuos reubicados.	Antes y durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	48. El programa de rescate y reubicación también incluirá la colocación de anuncios alusivos a la protección de flora.	Número de anuncios colocados sobre la protección de flora.	-Registro de bitácora con número de anuncios -Evidencia fotográfica	Antes y durante la etapa de preparación del sitio y construcción

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Línea estratégica: Conservación de fauna silvestre y calidad del paisaje				
Medidas de prevención/control				
-Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos -Afectación de los individuos de herpetofauna, avifauna y mastofauna -Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales	49. El proceso de desmonte se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas.	Cumplimiento/no cumplimiento	-Se realizarán recorridos de obra con el fin de verificar y garantizar el cumplimiento de la medida. -Se deberá notificar a los trabajadores sobre la medida.	Preparación del sitio y construcción
	50. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas.	Cumplimiento/no cumplimiento	- Se realizarán recorridos de obra periódicos para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo.	Preparación del sitio y construcción
	51. Los vehículos y maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de velocidad establecidos. Lo anterior tiene el objetivo de disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento.	- Cumplimiento/no cumplimiento -Número de señalizaciones indicando las velocidades permitidas.	- Se realizarán inspecciones periódicas y se registrarán los puntos de ubicación de las señalizaciones. Dichas acciones se registrarán en bitácora y en fotografías.	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	Es importante colocar los señalamientos de velocidad permitida.			
	52. Se realizarán actividades de vigilancia para evitar que los trabajadores incurran en el aprovechamiento de alguna especie.	Cumplimiento/no cumplimiento	Se realizarán inspecciones periódicas con el fin de verificar y garantizar el cumplimiento de la medida	Todas las etapas
Medidas de compensación y restauración				

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
-Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos -Afectación de los individuos de herpetofauna, avifauna y mastofauna -Disminución de las especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales	Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, el cual contempla las siguientes acciones: 53. Previo a la remoción de suelo, se ubicarán y marcarán las madrigueras/refugios potencialmente activos para su monitoreo durante la construcción. 54. De forma previa a la etapa de preparación del sitio y construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de ahuyentamiento direccionando con sentido opuesto de la carretera. 55. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna. Los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones similares de donde fueron rescatados. 56. El programa también contempla la colocación de anuncios alusivos a	-Número de recorridos implementados dentro de la obra para verificar la existencia de ejemplares rescatables de fauna silvestre. -Verificar que los sitios de reubicación sean los correctos ambientalmente. -Número de organismos capturados por especie y por grupo de vertebrados. -Número de organismos reubicados por especie y por grupo de vertebrados. -Número de letreros de protección de fauna. -Cumplimiento/no cumplimiento del	-Se registrará en bitácora todos los organismos capturados y rescatados, junto con las coordenadas del sitio de reubicación. -Se registrará en bitácora todos los organismos monitoreados de aves rapaces y acuáticas -Se registrará evidencia fotográfica de los rescates y reubicaciones, así como de los letreros.	Antes y durante la preparación del sitio y construcción

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
	la importancia y protección de la fauna silvestre. 57. El proyecto considera una Línea de Transmisión Eléctrica de una longitud mínima (100 m), sin embargo, se recomienda que dentro del Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se consideren actividades de monitoreo (verificaciones de carácter mensual en la LTE) durante la preparación del sitio y construcción para comprobar si existen impactos en las poblaciones de aves (rapaces y acuáticas) presentes en el área de estudio.	monitoreo de aves rapaces y acuáticas.		

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación	Indicador de seguimiento	Forma de supervisión y cumplimiento	Etapa de aplicación
Línea estratégica: Pláticas de educación ambiental				
Medidas de prevención/control				
-Contaminación de suelo y agua por RSU y RME -Contaminación de suelo y agua por RP -Disminución de elementos bióticos -Disminución en la diversidad de especies de flora y fauna -Disminución en la abundancia de organismos de flora y fauna -Disminución de las especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	58. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre los siguientes temas: -Manejo integral de RSU enfatizando en la adecuada disposición de la basura -Manejo integral de RP -Importancia de la conservación de la flora y fauna silvestre.	Relación del número de pláticas ambientales realizadas/número de pláticas ambientales programadas.	Se registrará en bitácora las capacitaciones realizadas. En la bitácora se deberá registrar la fecha de la plática, tema y número de trabajadores asistentes.	Todas las etapas

CONSULTA PÚBLICA

VI.2 Seguimiento, control y monitoreo

Se propone un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en el cual se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas ambientales propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en los Programas Ambientales.

Para el seguimiento y control de las medidas de mitigación planteadas en la Tabla VI-4**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se realizará una supervisión ambiental permanente durante todas las etapas del Proyecto a fin de garantizar que estas medidas sean implementadas. Los principales objetivos del monitoreo son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VI del presente estudio.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de forma eficiente.
- Planear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de impacto ambiental para el proyecto.
- Verificar la implementación de medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales inherentes al proyecto a través de la supervisión y seguimiento de las acciones y programas establecidos para el proyecto.
- Supervisar el desarrollo del proyecto para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto y empresa, determinando indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos.
- Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

CONSULTA PÚBLICA

Para hacer más eficiente el seguimiento y control se deberán tomar en consideración los indicadores establecidos para los impactos identificados, así como los indicadores de las medidas de mitigación, compensación y/o restauración. Es recomendable registrar el monitoreo, junto con los informes de cumplimiento del PVA y evidencia fotográfica, en Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental, las cuales se definen a continuación.

Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental

Las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental son formatos de manejo simple. Estas permiten un seguimiento fácil de las actividades ambientales a ejecutar. Dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

El número de la Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental es un número que identifica a que actividad específica del proyecto corresponde la medida que se está realizando.

Las fichas técnicas deben contener los siguientes elementos:

- El componente ambiental por proteger
- La etapa del proyecto
- La acción del proyecto que origina el impacto ambiental
- La medida establecida.
- Término o condicionante establecida.
- Índice de seguimiento
- Umbral de alerta

Criterios de Evaluación

Es importante mencionar en las fichas técnicas y reportes de seguimiento ambiental que los indicadores de cumplimiento ambiental empleados durante las etapas del parque solar se llevaron a cabo con eficiencia. Estos indicadores son para cada una de las medidas implementadas.

CONSULTA PÚBLICA

Se sugiere que los indicadores se pueden describir por factor ambiental o medida de mitigación de acuerdo con los siguientes periodos:

- Eficiencia ambiental (semanal)
- Cumplimiento ambiental (mensual)
- Desempeño ambiental (semestral/anual)

Los índices de seguimiento son los indicadores cuantitativos que muestran el nivel del desempeño ambiental del Proyecto. En el caso de la elaboración de Programas, el Índice de Eficiencia de la Medida (*ei*) se considera adecuado. Se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de las medidas mediante los criterios de evaluación y el valor del índice (*ei*). A continuación se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

$$ei = \left(\frac{j}{k}\right) x\ 100$$

Dónde:

ei= nivel de eficiencia de la medida i

j= número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i

k= número total de actividades a realizar que integran la medida i

Por otro lado, cuando se trata de la ejecución de las medidas establecidas y los programas específicos, se puede obtener un mayor número de datos que cuantifiquen, muestren y evidencien el éxito de su aplicación. Por lo que se establecen una serie de índices adecuados a cada acción a realizar.

A continuación, se presenta la definición de criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada uno de los indicadores propuestos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-5. Criterios de evaluación.

Porcentajes	Criterio Ambiental
100%	Excelente
90% a 80%	Bueno
80% o 70%	Pasable
< 70% o < 60%	Alarmante

La escala de la tabla previa le da un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100. La calificación 100 es una calificación satisfactoria, efectiva y constante. Por el contrario, la calificación 0 se considerará cuando no se han iniciado las acciones propuestas.

Una vez que el proyecto se haya puesto en marcha, la brigada de Supervisión y Seguimiento Ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas proyecto a través de la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{x_{1i1/1} + x_{2i\ 2/2} + \cdots + x_{ni} n/n}{X}$$

Dónde:

x= número de criterio de evaluación de la medida i durante la actividad j

i= medida

j= actividad

X= número total de evaluaciones por período (de acuerdo con el criterio)

Finalmente, los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de los programas. Estos logros reflejan el cumplimiento de la misión del Proyecto. En este caso, se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las

CONSULTA PÚBLICA

diferentes medidas a implementar para determinar el desempeño ambiental del proyecto. El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente formula:

$$IDA = \frac{ICAij}{M}$$

Dónde:

ICA= Índice de Cumplimiento Ambiental

i= medida

j= actividad

M= número de medidas totales del proyecto

VI.3 Información necesaria para fijación de montos para fianzas

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Impacto Ambiental en el artículo 51, se menciona:

> *"Artículo 51. - La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.*
>
> *Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:*
>
> *I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistente, y bioacumulables;*
>
> *II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*

CONSULTA PÚBLICA

III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas."

Respecto al desarrollo del proyecto "Parque Solar El Coroneo II":

Tabla VI-6. Conceptos de inversión para Compensación y/o mitigación.

CONCEPTO	INVERSIÓN	COSTOS	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental	0.29 % de la inversión total	30
Porcentaje valuado a partir del costo total del proyecto.			

VI.4 Conclusión

Una vez analizadas las estrategias planteadas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados es posible apreciar que con la aplicación correcta de las medidas ambientales, la creación de un plan de vigilancia ambiental enfocado a la supervisión del cumplimiento de las mismas, y tomando en cuenta que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área impactada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO VII
PRONÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS VII-2

VII.1 Metodología para la determinación de los pronósticos ambientales VII-4

VII.2 Descripción y análisis del escenario sin proyecto VII-6

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación VII-23

VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación VII-34

VII.5 Pronostico ambiental VII-45

VII.6 Evaluación de alternativas VII-47

VII.7 Conclusión VII-48

CONSULTA PÚBLICA

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Los pronósticos ambientales están basados en predicciones y simulaciones, que deben probar su funcionalidad, esto en base a la incorporación de la información de cada uno de los componentes ambientales involucrados en el área del proyecto y de la información de la interacción de estos mismos, para fungir como la principal herramienta para ejercer una simulación de posibles escenarios y, a su vez, constituyan un posible instrumento para la toma de decisiones.

El análisis de escenarios fue adaptado a las ciencias naturales con el fin de fortalecer la toma de decisiones en materia de gestión ambiental, dado que es considerable el grado de incertidumbre en la determinación de muchas de las variables y factores que intervienen en la evolución de la calidad ambiental de los ecosistemas en los que se contemple la ejecución de un proyecto.

Lo explicado en los párrafos anteriores, permite aclarar que los escenarios son descripciones de situaciones que pueden ocurrir en el futuro. Situaciones construidas a partir de lo que se conoce del presente y de las tendencias identificadas a escala del espacio bajo análisis.

En el presente capítulo se realiza un amplio análisis del "Parque Solar El Coroneo II" (Proyecto) para poder visualizar los posibles escenarios futuros de la región donde se realizará el Proyecto.

A modo de resumen, en los capítulos anteriores se describieron los siguientes elementos: en los Capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional (MIA-R) la naturaleza, características del proyecto, alcances del proyecto; en el Capítulo IV de la MIA-R se describieron las condiciones actuales del SAR en el medio abiótico, biótico y socioeconómico; en el Capítulo V se evaluó la importancia de los impactos ambientales identificados y, por último en el Capítulo VI, se determinaron las medidas ambientales propuestas para mitigar los impactos previamente identificados.

CONSULTA PÚBLICA

Después de esto, en el presente capítulo se elaboró un análisis de tres escenarios distintos, los cuales corresponden a:

- Descripción y análisis del escenario sin proyecto.
- Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.
- Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

En cada uno de los escenarios se tomó en cuenta los análisis de los capítulos previos, así como la información analizada de la cartografía, ya que es conveniente que la construcción de escenarios esté respaldada y georreferenciada.

Para la elaboración de los escenarios ambientales, en primera instancia se contemplaron los componentes naturales que se encuentran presentes en la zona del Proyecto. En este caso los elementos considerados serán aquellos componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del Proyecto, los cuales se muestran a continuación.

Tabla VII-1. Componentes ambientales susceptibles a presentar alguna modificación

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factor
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	Agua	1. Cantidad
			2. Calidad
		Suelo	3. Calidad
			4. Estructura
		Aire	5. Calidad
			6. Ruido
		Paisaje	7. Visibilidad
			8. Calidad
			9. Alteración/fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	Flora	10. Diversidad
			11. Abundancia
		Fauna	12. Hábitat
			13. Anfibios y reptiles
			14. Aves
			15. Mamíferos
			16. Especies vulnerables.

CONSULTA PÚBLICA

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factor
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO		17. Actividades comerciales
			18. Generación de empleos

Para obtener el diagnostico ambiental del área propuesta para el desarrollo del proyecto se utilizo la metodología propuesta por Batelle – Columbus. El método del Instituto Batelle – Columbus, es considerado uno de los mejores métodos cuantitativos que se han desarrollado para la evaluación de impactos ambientales. Su objetivo es la evaluación sistemática de los impactos de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos. Para el presente proyecto se consideraron **18 factores ambientales** dentro de **7 componentes**.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y el valor de 0 si su calidad es baja. De esta manera, se estableció los valores de calidad entre 0 y 1 y se planteó las subdivisiones como lo indica la siguiente Tabla.

Tabla VII-2 Rangos de calidad.

Nivel	Calidad
1	Optima
0.75	
0.5	Media
0.25	Baja
0	

2) Cada factor representa una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un "peso" o índice ponderado expresado en "Unidades de Importancia (UI)". Para la presente valoración se asignaron un total de 215 Unidades de Importancia.

CONSULTA PÚBLICA

3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las "Unidades de Importancia Ambiental (UIA)" considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

UIA=(CA)i*X*(UI)i

Donde:

UIA: Unidades de Importancia Ambiental

CA i: Valor de la calidad de cada parámetro

UIP i: Unidades de importancia de cada parámetro

4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa la calidad baja u óptima.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-3. Categorías de calidad.

Porcentaje (%)	Nivel	Calidad
81-100	5	Alta (optima)
61-80	4	Media-Alta
41-60	3	Media
21-40	2	Media-Baja
Menor al 20	1	Baja

Es muy importante resaltar que la situación actual de la región donde se pretende establecer el proyecto constituye la base sobre la que se realiza la construcción de los siguientes escenarios.

VII.2 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Con el fin de valorar el escenario actual del SAR en el que se encuentra el proyecto es necesario tener presente el estado cero o Tiempo cero (T 0) de las condiciones ambientales actualmente existentes, descritas ampliamente en capítulos anteriores, y de los cuales se desprende que tanto la estructura como las funciones están dadas por varios factores que en su conjunto determinan la línea base ambiental del SAR y del AP.

La situación actual está muy alejada de un estado prístino o conservado, ya que tal como fue descrito el área del proyecto se encuentra intervenida por actividades antropogénicas, siendo el área del proyecto orientada en su mayor parte para cuestiones agropecuarias.

A escala del SAR y el AP se ha dado una severa modificación al paisaje, debido principalmente a las actividades agropecuarias que por décadas se han desarrollado y han implicado tanto la remoción de la vegetación. Ello ha ocasionado un contraste paisajístico con las áreas aledañas que no han sido sometidas a actividades agropecuarias, cabe resaltar que no necesariamente han sufrido una modificación en la morfología y el relieve del terreno.

En el mapa temático se puede observar el mosaico actual de los distintos usos del suelo tanto a nivel SAR como en el AP, en el que hoy en día se hacen evidentes los espacios que

CONSULTA PÚBLICA

han sido sometidos al desarrollo de actividades agropecuarias, vías de comunicación terrestre y de asentamientos humanos.

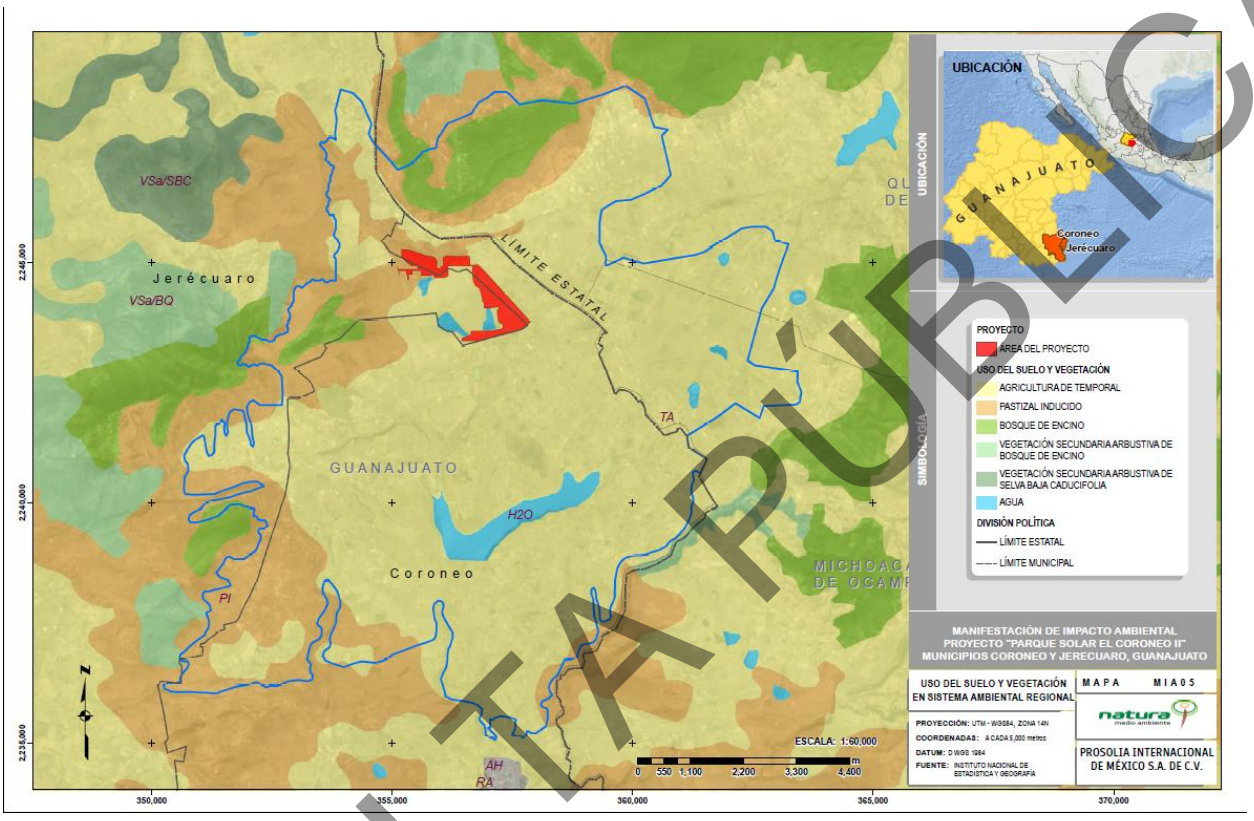


Figura VII-1 Uso de suelo y vegetación del SAR.

De acuerdo con INEGI (2019), el uso de suelo y vegetación en el SAR y AP corresponde a un tipo de vegetación y un uso de suelo, los cuales son: Pastizal Inducido y Agricultura de temporal anual. Sin embargo, en el campo se observaron 2 tipos de vegetación y un uso de suelo, es decir, Vegetación secundaria de Bosque de encino, Pastizal inducido y el uso de suelo Agricultura de temporal Anual. En el SAR, también se registró el tipo de vegetación Bosque de *Quercus*.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-4 Superficies del uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, de acuerdo con lo observado en campo.

Uso de suelo y Vegetación	Superficie (ha)	% Respecto a la superficie del SAR
Agua	7428.8952	72.43
Bosque de encino	1994.7255	19.44
Agricultura de temporal anual	511.7542	4.98
Pastizal inducido	248.2698	2.42
Vegetación Secundaria de Bosque de *Quercus*	72.6063	0.70
TOTAL	10,256.2510	100

Tabla VII-5. Superficies del uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto, de acuerdo con lo observado en campo.

TIPO DE VEGETACIÓN	AREA (ha)	PORCENTAJE DE SUPERFICIE (%)
Agricultura de temporal anual	76.7513	62.83
Vegetación secundaria de Bosque de *Quercus*	44.3185	36.28
Pastizal Inducido	1.0563	0.86
Agua	0.0397	0.03
TOTAL	122.1659	100

A continuación, se muestra la valoración de la calidad de los componentes ambientales establecidos:

Tabla VII-6. Valoración de los componentes ambientales en el escenario sin proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
AGUA	Cantidad	0.5	**Disponibilidad de aguas subterráneas** La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero al que tendrán derecho de

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. **Acuífero Valle de la Cuevita** El resultado indica que no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones. Por el contrario, el acuífero presenta un déficit de 476,329 m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero. **Acuífero Valle de Huimilpan** El resultado de la disponibilidad de aguas subterráneas (-1.074411 hm^3 anuales) indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Valle de Huimilpan en el Estado de Querétaro. **Acuífero Maravatío-Contepec-E. Huerta** En el acuífero denominado Maravatío-Contepec-E. Huerta del Estado de Michoacán, existe un volumen de 32.406668 hm^3 anuales para otorgar nuevas concesiones. En cuanto al tipo de vegetación tanto para el SAR como para el área del proyecto (AP) se presenta tres tipos de

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			uso de suelo y vegetación siendo: vegetación secundaria de bosque de Quercus, pastizal inducido y agricultura de temporal, dicha vegetación favorece en cierta medida la infiltración del agua de la región. Colindante al proyecto se ha identificado tres cuerpos de agua intermitentes (28 ha) los cuales sirven como reservorio temporal para la fauna silvestre, así como para alguna fauna domestica (principalmente perros), dichos cuerpos de agua no serán intervenidos por el desarrollo del proyecto y por el contrario se pondrá mayor atención a que estos no sufran alteraciones que pudieran modificar su función o naturaleza. De acuerdo con datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana al área del proyecto "Estación Coroneo" (Clave 11012) se reporta una precipitación anual media de 669.3mm.
	Calidad	0.75	Actualmente la calidad del agua superficial es aceptable a pesar de que el sitio ha sufrido a lo largo del tiempo modificaciones, principalmente por actividades relacionadas a la agricultura y la ganadería, así como tener colindancia con asentamientos humanos que pudieran en algún momento afectar de alguna manera la calidad del acuífero.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Sin embrago se vuelve hacer mención que se tomaran todas las medidas preventivas para minimizar la afectación tanto de los cuerpos de agua cercanos al proyecto como la calidad en cuanto a la infiltración del vital líquido.
SUELO	Calidad	0.5	En la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades (CRETIB): corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Los residuos peligrosos en cualquier estado físico pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambienta y la salud de la población en general. Cualquier residuo procedente de alguna actividad desarrollada dentro de las etapas del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Los residuos en estado líquido son los más susceptibles de contaminar el suelo debido a que se infiltran y pueden contaminar no solo la capa más superficial sino capas más profundas que no son perceptibles.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Dentro del área del proyecto no se detectó la presencia de residuos sólidos urbanos y/o residuos peligrosos, así como los cuerpos de agua colindantes al proyecto presentan una apariencia de calidad aceptable.
	Estructura	0.75	La pérdida de suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, particularmente en terrenos secos y sin vegetación. El área del proyecto no es susceptible de forma drástica a los procesos de erosión por el tipo de suelo, porque actualmente la mayor parte de la superficie a ser ocupada por el proyecto está dedicada agricultura de temporal, una capa de vegetación correspondiente a vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, y pastizal, por lo que el índice de erosión es Bajo.
			La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a un suelo causa su densificación a medida que el aire es desplazado de los poros que existen entre los granos del suelo. El SAR presenta áreas con asentamientos humanas y con presencia de actividades agropecuarias que son continuamente compactadas En el área del Proyecto presenta caminos internos donde tienen suelo compactado y zonas de pastoreo que provoca la compactación del suelo, sin embargo, no resultar ser significativo.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
AIRE	Calidad	0.75	No existe el monitoreo de la calidad del aire en el SAR y por lo tanto no se obtuvieron datos de medición. En el AP no existen fuentes de generación de contaminantes, sin embargo, cerca del predio se encuentra las carreteras estatales 412 y 413, en la que circulan vehículos que fungen como fuentes de contaminación móviles, actividades humanas podrían impactar la calidad del aire, sin embargo, debido a la densidad poblacional y actividades productivas, las emisiones de la región no se consideran de gran escala.
	Ruido	0.75	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existen carreteras y vías de transporte de vehículos pesados por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal.
PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión entre el observador y el paisaje. El AP presenta pendientes suaves, es decir, entre 1-10%. Derivado de estas características, se propusieron tres áreas buffers de visualización donde con ayuda de un modelo de simulación se llegó a la conclusión que hasta el área media buffer de 500m-1000m el área del proyecto puede ser visible, debido a la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	Calidad	0.5	La calidad del paisaje se determina en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan. Lo que se observa en del área del proyecto se presenta un terreno con abundancia y diversidad de especies vegetales baja, de igual forma para el caso de fauna silvestre en el sitio a ser ocupado por el proyecto se presenta una baja abundancia y diversidad de especies. El análisis de valoración de la calidad del paisaje se obtuvieron los siguientes resultados UP1 y UP2= Baja. y UP3= Media-Baja
	Alteración/ fragilidad	0.5	La fragilidad se define como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla algún uso o actividad sobre él y expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. La fragilidad es opuesta a la Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual, en consecuencia, se realizó un análisis del CAV dando como resultados en un rango de Media baja a media. En conclusión, no existen factores

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			ambientales significativos que permitan la integración visual de componentes antrópicos, ya que el área general del proyecto presenta intervenciones previas.
FLORA	Diversidad	0.5	Actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran tanto en el SAR como en el AP corresponden a vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, pastizal inducido, además de agricultura de temporal. De acuerdo con el análisis técnico enfocado a flora silvestre, a nivel SAR se identificaron 57 especies, pertenecientes a 46 géneros y 17 familias. Por otro lado, el análisis técnico enfocado a flora silvestre dentro del AP se reportan 32 especies, pertenecientes a 28 géneros y 11 familias. **líndices de diversidad de Shannon** Los índices de diversidad (Shannon) por estrato tanto a nivel SAR como a nivel AP son los siguientes: **Para el SAR:** **Arbóreo.** Se identificaron 3 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.9 considerado como bajo. **Rosetófilas- cactáceas.** Se identificaron 5 especies diferentes, para este estrato en específico se obtuvo un índice de 1.3 considerado como bajo.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Arbustivo. Se identificaron 13 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.8 considerado como bajo. **Herbáceo.** Se identificaron 26 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 2.4 considerado como medio. **Para el AP:** **Arbóreo.** Fue identificada únicamente una especie (*Quercus castanea)* por lo cual es difícil obtener un índice cuando únicamente se encontró una especie arbórea, así como únicamente un solo ejemplar. **Rosetófilas- cactáceas.** Se identificaron 4 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 1.1 considerado como bajo. **Arbustivo.** Se identificaron 6 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.6 considerado como bajo. **Herbáceo.** Se identificaron 22 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 2.4 considerado como medio. Tanto a nivel SAR como a nivel del AP, no se obtuvieron registros de especies

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			vegetales enlistadas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Abundancia	0.5	Actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran tanto en el SAR como en el AP corresponden a vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, pastizal inducido, además de agricultura de temporal. La abundancia de ejemplares en el área del proyecto no se considera amplia debido a la marcada intervención que esta área a sufrido a lo largo del tiempo. En base a nivel proyecto la abundancia de especies se incrementa en cierto grado, sin embargo, también la abundancia de especies vegetales no es tan amplia debido a las intervenciones antropogénicas de la región donde se pretende desarrollar el proyecto. La abundancia estimada a nivel del SAR para los diferentes estratos es la siguiente: - Arbóreo: 8 individuos - Rosetófilas y cactáceas: 53 individuos - Arbustivo: 2239 individuos - Herbáceo: 697 individuos

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			la abundancia estimada a nivel del AP para los diferentes estratos es la siguiente: - Arbóreo: 2 individuos - Rosetófilas y cactáceas: 61 individuos - Arbustivo: 2392 individuos - Herbáceo: 691 individuos
FAUNA	Hábitat	0.5	Tanto el área delimitada como SAR como el área del proyecto (AP), si bien no presenta altos índices de diversidad y abundancia, mantienen las características para conservar, alimentar y dar refugio a la fauna silvestre de la zona. Durante los trabajos de caracterización de fauna silvestre para el SAR se registraron 60 especies de fauna silvestre, para el área específica a ser ocupada por el proyecto (AP), se obtuvo registro de 48 especies.
	Anfibios y reptiles	0.5	A nivel SAR se obtuvo el registro de tres especies. Para el caso de herpetofauna identificada en el AP se registró únicamente una especie siendo la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus)*, se hace mención que esta especie no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Aves	0.75	A nivel SAR se obtuvo el registro de 52 especies. Para el caso de la avifauna presente en el área del proyecto se

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			obtuvo el registro de 44 especies, de las cuales dos se encuentran en la NOM 059 SEMARNAT 2010, siendo el águila cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*) en la categoría de protección especial (Pr) y el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) en la categoría de amenazada (A).
	Mamíferos.	0.5	A nivel SAR se obtuvo el registro de cinco especies. Para el caso de la masofauna presente en el área del proyecto (AP) se obtuvo el registro de tres especies, ninguna de ellas se encuentra enlistadas en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Especies Vulnerables	0.5	En el área del proyecto se registraron 48 especies, del cual se presentan 2 especies de avifauna en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *El pato mexicano (Anas platyrhynchos diazi) en categoría de amenazada (A) y al águila cola blanca (Geranoaetus albicaudatus) en* la categoría de protección especial (Pr).
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	0.25	La mayor parte de la población en los municipios donde se ubica el proyecto anteriormente se dedicaba a la agricultura.
	Generación de empleos	0.25	Actualmente, los municipios donde se ubica el proyecto presentan carencias socioeconómicas relacionadas con la falta de empleo.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se muestran los resultados calculados de la valoración de cada componente y factor ambiental.

Tabla VII-7 Valorización de los componentes ambientales en el escenario sin proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.5	10	20	5	12.5	62.50
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	30	7.5	18.75	62.50
	4. Estructura	0.75	15		11.25		
AIRE	5. Calidad	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	6. Ruido	0.75	10		7.5		
PAISAJE	7. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	17.5	58.33
	8. Calidad	0.5	10		5		
	9. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	10. Diversidad	0.5	15	25	7.5	12.5	50.00
	11. Abundancia	0.5	10		5		
FAUNA	12. Hábitat	0.5	15	60	7.5	32.5	54.17
	13. Anfibios y Reptiles	0.5	10		5		
	14. Aves	0.75	10		7.5		
	15. Mamíferos	0.5	10		5		
	16. Especies Vulnerables	0.5	15		7.5		
SOCIO ECÓNOMICO	17. Actividades comerciales	0.25	10	20	2.5	5	25.00
	18. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
TOTAL		**10**	205	**205**	**113.75**	**113.75**	-

Los resultados obtenidos están basados en la siguiente escala de porcentaje, según los rangos de calidad.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-8. Niveles sobre los rangos de calidad

Nivel	Porcentaje	Calidad
5	81 % - 100 %	Alta (Óptima)
4	61 % - 80 %	Media alta
3	41 % - 60 %	Media
2	21 % - 40 %	Media baja
1	Menor al 20 %	Baja

En la tabla siguiente se resumen la calidad obtenida para cada componente ambiental del sitio en su estado actual.

Tabla VII-9 Calidad de cada componente ambiental en el escenario sin proyecto

Componente ambiental	Calidad del componente (%)	Calidad
Agua	62.50	Media alta
Suelo	62.50	Media alta
Aire	75.00	Media alta
Paisaje	58.33	Media
Flora	50.00	Media
Fauna	54.17	Media
Medio Socioeconómico	25.00	Media baja

CONSULTA PÚBLICA

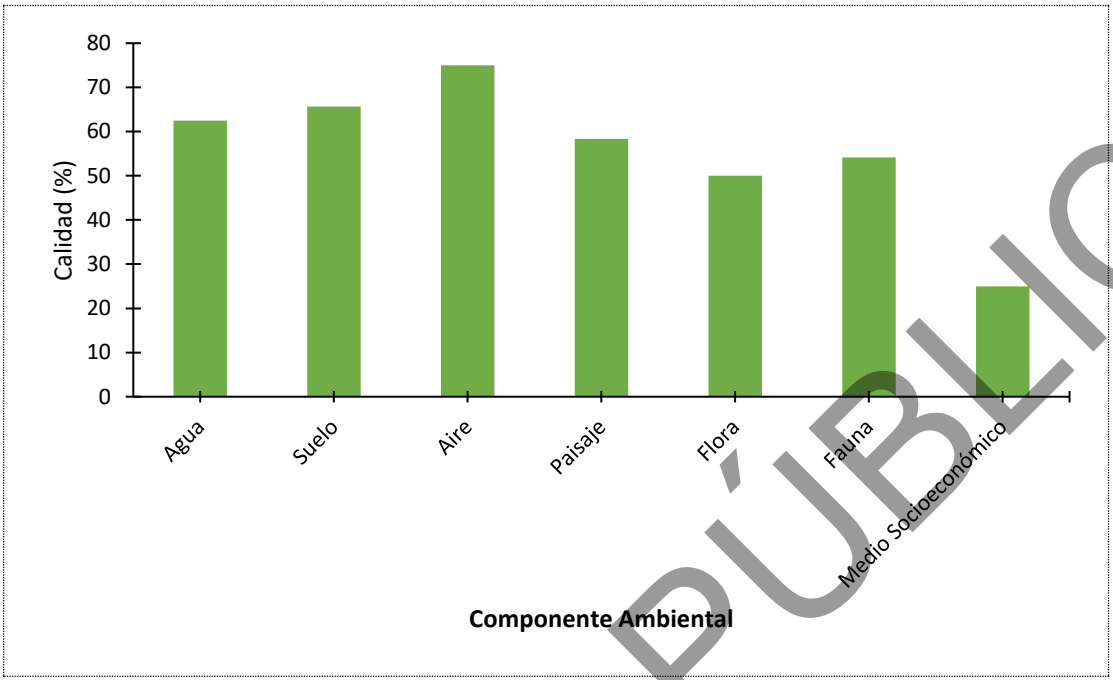


Figura VII-1. Gráfica de la calidad de los componentes ambientales en el escenario sin proyecto.

Como resumen de la estimación sobre la calidad de los diferentes componentes ambientales para el escenario sin proyecto, indica que la calidad actual promedio es de 55.36% ubicándolo en una calidad media, el medio socioeconómico es el que tiene un a calidad media baja, mientras que los componentes de paisaje, flora y fauna presentan una calidad media, para los componentes agua, suelo y aire la calidad obtenida se engloban en la categoría de media alta. Se puntualiza que a pesar de que el paisaje actual se encentra en una categoría de calidad media (58.33%) es evidente la transformación de este por actividades antropogénicas orientadas a la agricultura y a la ganadería principalmente.

Cabe resaltar que ninguno de los componentes ambientales evaluados se encontró en la categoría de calidad alta.

De acuerdo con el análisis realizado por medio del programa Biodiversity Pro 2 por sitio de muestreo para el SAR, se puede observar que de manera general el SAR tienen una baja biodiversidad y se observa altamente perturbado y degradado,

De acuerdo con el análisis realizado por medio del programa Biodiversity Pro 2 por sitio de muestreo para el AP, se puede observar que la biodiversidad es baja y se compone

CONSULTA PÚBLICA

principalmente de áreas dedicadas al pastoreo, ganadería y donde aún se observan remanentes de vegetación secundaria de bosque de *Quercus* altamente perturbados y degradados, solo se registró una especie arbórea y la vegetación se compone de herbáceas, arbustos, así como de renuevos de encino principalmente.

VII.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

Partiendo del ejercicio integrador que representa esta MIA y con base en la información generada, analizada y valorada, se está en la posibilidad de describir e identificar las modificaciones y eventuales afectaciones que el desarrollo del proyecto fotovoltaico puede interferir al Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado.

En el apartado previo quedó evidenciado que, dentro del SAR, se puede apreciar un mosaico heterogéneo de distintos usos de suelo y vegetación, que va desde superficies que hoy en día mantienen pequeñas secciones de vegetación secundaria de bosque de Quercus, hasta aquellas destinadas para asentamientos humanos, actividades agropecuarias, que en conjunto conforman un paisaje con una fuerte influencia antrópica, que día a día se aleja de la integralidad natural.

El escenario con proyecto considera el emplazamiento del proyecto sin la aplicación de ninguna medida ambiental, por lo que las condiciones ambientales del sitio se verán afectadas de manera considerable ante este escenario. Para realizar una descripción del eventual comportamiento que tendría el SAR con el desarrollo del Proyecto, resulta fundamental considerar la expresión ambiental de los impactos adversos que fueron previstos y evaluados en el Capítulo V de este documento, y sin la aplicación de medidas de mitigación.

Para la elaboración del escenario ambiental con proyecto y sin medidas de mitigación también se contemplaron los componentes naturales mencionados, posteriormente a estos componentes se les dio una valoración para ser cuantificados y así se conoce su estado de vitalidad. El pronóstico del análisis es el siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-10. Valoración de los componentes ambientales en el escenario con proyecto sin medidas de mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
AGUA	Cantidad	0.25	El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia de materia orgánica y cobertura vegetal. El retiro de la cubierta vegetal ocasionará la disminución en la infiltración. No obstante, la precipitación en la zona es baja (669.3 mm) y solo se afectará la infiltración en las áreas de sellamiento (Edificios, cimentaciones, etc.) las cuales son mínimas en comparación al área de paneles, así que se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso.
	Calidad	0.25	Como lo establece la NOM-052-SEMARNAT-2005, un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de cinco propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, y/o inflamabilidad (CRETI). Los residuos peligrosos en cualquier estado físico pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambienta y la salud de la población en general. Cualquier residuo procedente de alguna actividad desarrollada dentro de las etapas del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Los residuos peligrosos al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) pueden ocasionar la contaminación del recurso.
SUELO	Calidad	0.25	Como lo establece La Ley general para la prevención y gestión integral de residuos, un residuo se define como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que pueden ser susceptibles de ser valorizado o requiere sujetarse a un tratamiento o disposición final. A la vez un residuo solido urbano (RSU) se define como a todos los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases, embalajes o empaques. Los Residuos Sólidos Urbanos con consistencia líquida son los más susceptibles de generar contaminación del suelo, ya que estos se infiltran con mayor facilidad alcanzando superficies más profundas que no son alcanzadas con la misma facilidad por un RSU de consistencia sólida. Como lo establece la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			la presencia de alguna de cinco propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental y/o inflamabilidad (CRETI) Los residuos peligrosos como los aceites, combustibles o aditivos generados en las distintas etapas de la construcción del parque podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo. Dichas sustancias son empleadas para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo que se utilizan en las diferentes actividades del proyecto. Los residuos peligrosos al ponerse en contacto con el suelo pueden ocasionar la contaminación del recurso.
	Estructura	0.5	La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y del viento, en particular en terrenos destinados a la agricultura, secos y sin vegetación. A pesar de que en el área del proyecto presenta un terreno dedicado con anterioridad a la agricultura y una vegetación secundaria de bosque de encino y pastizal con pendientes suaves, la remoción de la vegetación propiciará la erosión hídrica y eólica.
			Aunque la construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto, si se alterará la compactación del suelo. La colocación de los paneles es mediante el hincado de los postes, por lo que este factor no será modificado en gran medida por la

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			construcción del proyecto. Asimismo, el proceso constructivo del proyecto requiere del habilitado de caminos y del paso constante de vehículos y camiones de carga pesada, por lo que se aumentará la compactación del suelo en las áreas de caminos dentro del AP.
AIRE	Calidad	0.5	La presencia de vehículos y camiones en la zona aumentará durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, así que aumentará la generación de gases contaminantes.
	Ruido	0.5	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el área del SAR existen carreteras y vías de transporte de vehículos pesados por lo que se considera como una fuente moderada de ruido. En adición a lo anterior, la presencia constante de vehículos y camiones pesados para carga de materiales durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumentará los niveles del ruido.
PAISAJE	Visibilidad	0.5	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad. La altura de los paneles solares no será mayor de 4 m, la cual no se considera una alteración grave al paisaje.
	Calidad	0.25	La calidad del paisaje disminuirá al remover la cobertura vegetal del sitio. Se propiciará que la calidad paisajística se reduzca por la disminución en la diversidad de flora y fauna

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			derivado de las actividades de desmonte y despalme, previstas en la etapa de preparación de sitio. .
	Alteración/ fragilidad	0.5	Aunque en al área del proyecto existe una alteración del paisaje porque presenta un uso de suelo de agricultura de temporal anual, y tipo de vegetación pastizal inducido y vegetación secundaria de bosque de Quercus, la calidad del componente disminuirá considerablemente por la instalación de un elemento completamente antrópico.
FLORA	Diversidad	0.25	Actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran tanto en el SAR como en el AP corresponden a vegetación secundaria de bosque de Quercus, pastizal inducido, además de uso de suelo de tipo agricultura de temporal. De acuerdo con el análisis técnico enfocado a flora silvestre, a nivel SAR se identificaron 57 especies, pertenecientes a 46 géneros y 17 familias. Por otro lado, el análisis técnico enfocado a flora silvestre dentro del AP se reportan 32 especies, pertenecientes a 28 géneros y 11 familias. **Para el SAR:** **Arbóreo.** Se identificaron 3 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.9 considerado como bajo. **Rosetófilas- cactáceas.** Se identificaron 5 especies diferentes, para este estrato en

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			específico se obtuvo un índice de 1.3 considerado como bajo. **Arbustivo.** Se identificaron 13 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.8 considerado como bajo. **Herbáceo.** Se identificaron 26 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 2.4 considerado como medio. **Para el AP:** **Arbóreo.** Fue identificada únicamente una especie (*Quercus castanea)* por lo cual es difícil obtener un índice cuando únicamente se encontró una especie arbórea, así como únicamente un solo ejemplar. **Rosetófilas- cactáceas.** Se identificaron 4 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 1.1 considerado como bajo. **Arbustivo.** Se identificaron 6 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 0.6 considerado como bajo. **Herbáceo.** Se identificaron 22 especies diferentes, para este estrato en específico respecto a Shannon se obtuvo un índice de 2.4 considerado como medio. Los datos descritos anteriormente demuestran que tanto a nivel SAR como a nivel del AP existe una diversidad media-baja, por otro lado, no se obtuvieron registros de especies vegetales enlistadas en

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en las etapas de preparación de sitio y construcción por las actividades de desmonte y despalme dicha diversidad se verá afectada negativamente.
	Abundancia	0.25	Actualmente los usos de suelo y vegetación que se registran tanto en el SAR como en el AP corresponden a vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, pastizal inducido, además de agricultura de temporal. Con el desarrollo del proyecto se verá disminuida la cantidad de especies como su densidad, por ende, de igual forma se abundancia, ya que durante las etapas de preparación y construcción se intervendrá de manera directa la superficie.
FAUNA	Hábitat	0.25	El retiro de la capa vegetal del proyecto ocasionará una disminución del hábitat para las especies de fauna (sitios de alimentación, descanso, resguardo y reproducción). La alteración de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona.
	Herpetofauna	0.25	Derivado del aumento de vehículos automotores, camiones de carga pesada y maquinaria existe alto riesgo de atropellamiento de los individuos de anfibios y reptiles en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del parque fotovoltaico.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	Aves	0.25	El retiro de la vegetación propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que las aves permanezcan y se distribuyan en el SAR.
	Mamíferos.	0.25	Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán la destrucción del hábitat de los mamíferos. Existe mayor riesgo de atropellamiento de individuos de mamíferos en las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento.
	Especies Vulnerables	0.25	En el área del proyecto se registraron 48 especies, del cual se presentan 2 especies de avifauna en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: El pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) en categoría de amenazada (A) y al águila cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*) en la categoría de protección especial (Pr).
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	0.75	El proyecto contribuirá a satisfacer la demanda que tiene el Sistema Eléctrico Nacional. Por otra parte, Las actividades económicas inducidas como el alquiler de los terrenos serían continuas a lo largo de la vida útil del parque fotovoltaico.
	Generación de empleos	0.75	La instalación del parque fotovoltaico conlleva una importancia notable desde el punto de vista social ya que se crearían puestos de trabajo directos e indirectos por la compra de insumos, materiales, servicios, mano de obra, entre otras.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se muestran los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental.

Tabla VII-11 Valorización de los componentes ambientales en el escenario con proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	5	25.00
	2. Calidad	0.25	10		2.5		
SUELO	3. Calidad	0.25	15	30	3.75	11.25	37.50
	4. Estructura	0.5	15		7.5		
AIRE	5. Calidad	0.5	10	20	5	10	50.00
	6. Sonido	0.5	10		5		
PAISAJE	7. Visibilidad	0.5	10	30	5	12.5	41.67
	8. Calidad	0.25	10		2.5		
	9. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	10. Diversidad	0.25	15	25	3.75	6.25	25.00
	11. Abundancia	0.25	10		2.5		
FAUNA	12. Hábitat	0.25	15	60	3.75	15	25.00
	13. Herpetofauna	0.25	10		2.5		
	14. Aves	0.25	10		2.5		
	15. Mamíferos	0.25	10		2.5		
	16.Especies Vulnerables	0.25	15		3.75		
SOCIOECÓNOMICO	17. Actividades comerciales	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	18. Generación de empleos	0.75	10		7.5		
TOTAL		**6.75**	205	**205**	**75**	**75**	-

Al igual que el escenario anterior, los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-12.Calidad de cada componente con proyecto

Componente ambiental	Calidad del componente (%)	Calidad
Agua	25.00	Media-baja
Suelo	37.50	Media-baja
Aire	50.00	Media
Paisaje	41.67	Media
Flora	25.00	Media-baja
Fauna	25.00	Media-baja
Socioeconómico	75.00	Media alta

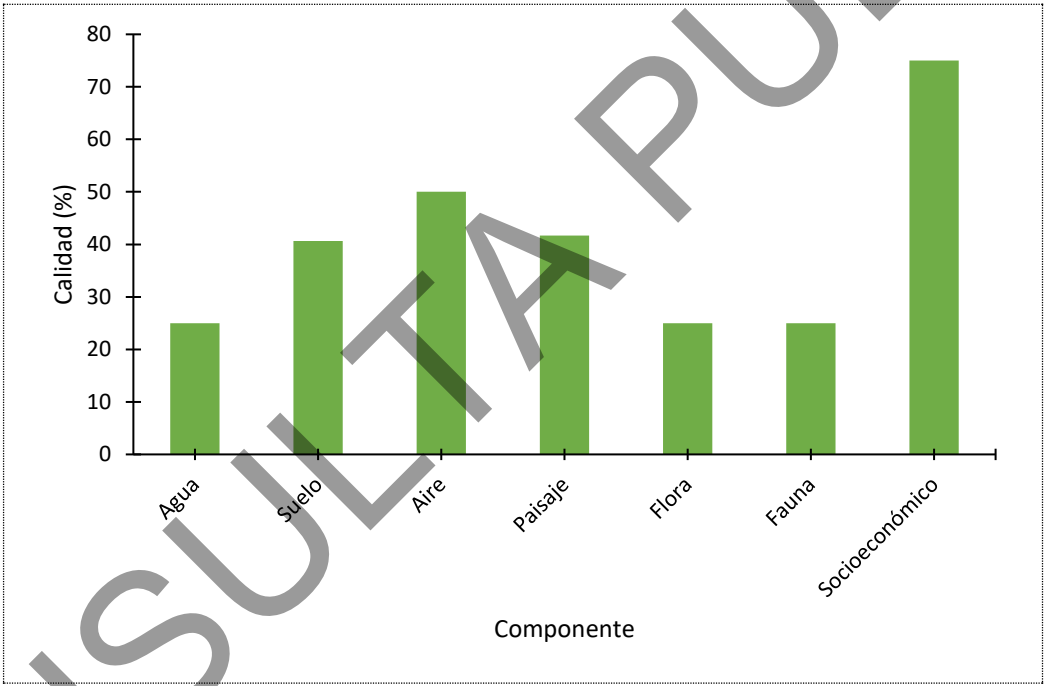


Figura VII-2. Grafica de calidad de los componentes ambientales en el escenario con proyecto

De la identificación y evaluación de los impactos ambientales realizada en el Capítulo V de la presente MIA, se detectaron 77 impactos para las distintas etapas del proyecto, de los cuales 17 resultaron irrelevantes, 52 moderados, 8 severos y ninguno considerado como crítico.

Entre los impactos ambientales que tendrán mayor significancia se encuentran: la disminución de superficies con cobertura vegetal y la pérdida de hábitat disponible para fauna silvestre; mismos que se encuentran íntimamente relacionados entre sí, y asociados

CONSULTA PÚBLICA

a las actividades de desmonte de las 44.1267 ha de vegetación forestal (Vegetación secundaria de Bosque de *Quercus*).

La erosión del suelo es otro impacto que se generaría con la implementación del proyecto, ya que una vez ejecutadas las labores de desmonte y despalme el suelo quedaría expuesto tanto a la erosión hídrica como eólica siendo esta ultima la que afectaría de forma más severa.

A partir de los impactos adversos que han sido previstos para el Proyecto fotovoltaico y bajo el supuesto de que no se implementarían medidas de mitigación, se puede pronosticar un escenario similar al que presenta el SAR en su condición y dinámica actual, siendo las principales diferencias: la disminución de al menos 44.1267 hectáreas de cobertura vegetal forestal (equivalente al 2.13% de la superficie forestal del SAR). Estas afectaciones ocasionarán una ligera modificación al paisaje de tipo permanente durante la operación que tenga el parque.

VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En el apartado anterior se realizó una descripción del eventual comportamiento que tendrían distintos atributos ambientales del SAR, ante el desarrollo del Proyecto fotovoltaico. Si bien el escenario resultante se asemeja a las condiciones que actualmente prevalecen en este Sistema donde converge la vegetación pequeñas áreas que conservan la vegetación natural, con los asentamientos humanos, actividades agropecuarias, la implementación de las distintas medidas de mitigación que han sido incorporadas como parte de las actividades de proyecto, permitirá reducir la magnitud y expresión de los impactos adversos que fueron previstos, con lo cual disminuirán aún más las diferencias entre el eventual escenario resultante del desarrollo del proyecto (contemplando las medidas de mitigación), y las condiciones que actualmente prevalecen en el sistema ambiental regional.

Se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación sobre los posibles impactos ambientales de mayor significancia con apoyo del

CONSULTA PÚBLICA

escenario ambiental elaborado en los apartados precedentes. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas (SEMARNAT, 2002). El análisis del pronóstico del escenario es el siguiente:

Tabla VII-13 Valoración de los componentes ambientales en el escenario con medidas de mitigación

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
AGUA	Cantidad	0.5	El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia de materia orgánica y cobertura vegetal. El retiro de la cubierta vegetal podría ocasionar la disminución en la infiltración. No obstante, la precipitación en la zona es baja (669.3 mm) y solo se afectará la infiltración en las áreas de sellamiento (Edificios, cimentaciones, etc.) las cuales son mínimas en comparación al área de paneles, así que se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso. El mantenimiento y en su caso la reincorporación de la capa de suelo orgánica en las áreas destinadas a la reubicación de flora minimiza el impacto de la disminución de la infiltración por perdida de esta capa. Se permitirá el crecimiento natural de herbáceas debajo de los paneles, siempre y cuando no se afecte su funcionamiento, con esta medida se minimiza el impacto de la disminución de la infiltración del agua en el suelo en el área de proyecto. La implementación de medidas preventivas como el uso eficiente de este recurso, permitirá conservar los niveles adecuados, la capacitación del personal que laborará en el proyecto también es punto importante para el uso racional del agua, tanto en las diversas practicas o actividades.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	Calidad	0.5	Cualquier residuo procedente de alguna actividad desarrollada dentro de las etapas del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Los residuos peligrosos al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) pueden ocasionar la contaminación del recurso. En consecuencia, se implementarán medidas preventivas tales como prohibir el vertido de residuos en los escurrimientos y/o cuerpos de agua, Se prohibirá realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo en la zona de obras, y sólo cuando esto sea inevitable, se deberá preparar un área adecuada completamente impermeable de tal forma que se asegure la no filtración de hidrocarburos al subsuelo. La implementación de estas medidas preventivas permitirá conservar este recurso en las condiciones actuales. Lo anterior se establecerá en un programa de manejo integral de residuos (PMIR). La supervisión de las medidas anteriores será llevada a cabo por el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
SUELO	Calidad	0.5	Mediante el manejo integral (separación desde la fuente, almacenamiento o copio, y reciclaje o disposición final) de todos los tipos de residuos generados en las diferentes etapas del proyecto (RSU, RME, y RP), se evitará la contaminación de este componente. Dentro de las medidas de prevención se encuentra la no afectación de áreas ajenas al proyecto por residuos generados en esté. Lo anterior se establecerá en un

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			programa de manejo integral de residuos (PMIR) y las medidas de supervisión se llevarán a cabo por el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)
	Estructura	0.5	En la zona donde se ubica el AP no existen pendientes pronunciadas, por lo que los índices de erosión no serían significativos. Además, la reincorporación de material vegetal debajo del área de paneles mitigará este fenómeno y se tendrá un índice de erosión hídrica ligero y erosión eólica Moderado.
			Aunque la construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto, si se alterará la compactación del suelo. La colocación de los paneles se colocará mediante el hincado de los postes, por lo que este factor no será modificado en gran medida. En el predio ya existen algunas zonas compactadas debido a que son utilizadas como sitios de pastoreo, con la práctica de labranza de áreas la compactación del área se verá beneficiada, ya que la compactación que se pudiera incrementar se revertiría favoreciendo la estructura del sitio.
AIRE	Calidad	0.5	La presencia de vehículos y camiones en la zona aumentará durante las etapas de construcción y operación del proyecto, así que aumentará la generación de gases contaminantes, partículas suspendidas y ruido. Sin embargo, estos gases son de baja permanencia en el medio. Además, se implementarán medidas como inventarios de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción con el fin de poder hacer un registro del mantenimiento recibido en talleres especializados. así como los riegos periódicos para evitar la dispersión de partículas suspendidas y fijar una velocidad máxima menor a los 35 km/h.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Una vez que se concluya la construcción de proyecto la emisión de gases contaminantes disminuirá casi al estado inicial previo al proyecto.
	Ruido	0.5	En el área del proyecto no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de carreteras estatales. En adición a lo anterior, la presencia constante de vehículos y camiones durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumentará los niveles del ruido. Mediante el programa de vigilancia ambiental se implementarán revisiones aleatorias a vehículos y maquinarias, con el fin de identificar oportunamente a vehículos que presenten alteraciones o niveles superiores a los comunes (de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994), no se permitirá el uso de claxon dentro del proyecto. Una vez que se concluya la construcción de proyecto la emisión de ruido será mínima.
PAISAJE	Visibilidad	0.5	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad. La altura de los paneles solares no será mayor de 4 m, la cual no se considera una alteración grave al paisaje. Por lo tanto, la cuenca visual de la zona se conservará.
	Calidad	0.5	La pérdida de la calidad del paisaje por la disminución de los elementos naturales como pastizal y vegetación natural, cuerpos de agua, presencia de fauna, etc. será minimizada mediante los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la incorporación del suelo orgánico con contenido de germoplasma. La calidad se verá disminuida aún y con la aplicación de las medidas de mitigación, sobre todo por la pérdida de la cubierta vegetal.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Las prácticas encaminadas a una rápida sucesión del estrato herbáceo mitigaran la calidad visual ocasionada al paisaje
	Alteración/ fragilidad	0.5	Aunque en al área del proyecto existe una alteración del paisaje porque presenta una vegetación de agricultura de riego, pastizal y vegetación secundaria de bosque de *Quercus* la instalación y operación del proyecto con una permanencia de hasta 30 años, ya que se trata de la instalación de elementos completamente antrópicos. Se minimizarán los efectos del proyecto mediante la aplicación de los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la incorporación del suelo orgánico con contenido del germoplasma. Además del establecimiento de prácticas de conservación de suelo y reubicación de flora.
FLORA	Diversidad	0.5	Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la diversidad podría disminuir. La implementación del programa de rescate y reubicación de flora disminuyen significativamente el impacto sobre este componente. Se permitirá el crecimiento natural de herbáceas debajo de los paneles, siempre y cuando no se afecte su funcionamiento, con esta medida se minimizan los impactos por el proyecto. Además, se tomarán medidas de protección para no afectar áreas ajenas al área del proyecto y dentro de estás evitar la afectación de los manchones de vegetación.
	Abundancia	0.5	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación secundaria de bosque de *Quercus*, pastizal inducido y el tipo de suelo agricultura de temporal con una abundancia de especies baja.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la vegetación podría ser escasa y con vegetación inducida. Las labores encaminadas a la remoción de suelo, labores de labranza y de obras de conservación de suelo propiciaran la sucesión naturas vegetal. La implementación del programa de rescate y reubicación de flora disminuye significativamente el impacto sobre este componente. Además, se tomarán medidas de protección para no afectar áreas ajenas al área del proyecto y dentro de estás evitar la afectación de los manchones de vegetación.
FAUNA	Hábitat	0.5	Las actividades de retiro de la vegetación del proyecto ocasionarán una disminución del hábitat para las especies de fauna (sitios de alimentación, descanso, resguardo y reproducción). La alteración de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. Existirán desplazamientos temporales de la fauna local durante la fase constructiva de la obra. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre para mitigar el impacto sobre este componente, así como el desmonte se realizará de forma paulatina y direccionada con el fin de que las especies faunísticas de lento desplazamiento también puedan de forma natural ser ahuyentadas.
	Herpetofauna	0.5	Existe alto riesgo de atropellamiento de los individuos de anfibios y reptiles en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque fotovoltaico. Mediante la aplicación de las medidas preventivas como instalación de letreros, topes en vialidades e implementación de

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			medidas sobre la velocidad de desplazamiento de vehículos, se prevendrá este impacto. De igual modo se llevarán a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
	Aves	0.5	El retiro de la vegetación propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que las aves permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo. Mediante la aplicación de un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación, donde se hará énfasis en el monitoreo en la etapa de preparación de sitio y construcción, para determinar si presenta electrocución o colisión a este grupo e implementar las medidas de mitigación más conveniente.
	Mamíferos.	0.5	Las actividades de preparación del sitio y construcción generarán la destrucción del hábitat de los mamíferos. Existe mayor riesgo de atropellamiento de individuos de mamíferos en las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento. Mediante la aplicación de las medidas preventivas como velocidad máxima de circulación de vehículos y la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre
	Especies Vulnerables	0.5	En el área del proyecto se registraron 48 especies, del cual se presentan 2 especies de avifauna en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *El pato mexicano (Anas platyrhynchos diazi) en categoría de amenazada (A) y al águila cola blanca (Geranoaetus albicaudatus) en* la categoría de protección especial (Pr).

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			La implementación de acciones de ahuyentamiento minimizaran las posibilidades de que estas especies y otras se vean afectadas, así como la inducción o capacitación a todo el personal referente al cuidado de la fauna silvestre ayudara a disminuir efectos directos.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	0.75	Las actividades económicas inducidas como el alquiler de los terrenos serían continuas a lo largo de la vida útil del parque fotovoltaico, con el desarrollo del proyecto se reflejará la mejora comercial de la región, así como la generación de empleos tanto directos como indirectos.
	Generación de empleos	0.75	La instalación del parque fotovoltaico conlleva una importancia notable desde el punto de vista social ya que se crearían puestos de trabajo directos e indirectos.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factores ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-14.Valoración de los componentes ambientales en el escenario con medidas de mitigación.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.5	10	20	5	10	50.00
	2. Calidad	0.5	10		5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	4. Estructura	0.5	15		7.5		
AIRE	5. Calidad	0.5	10	20	5	10	50.00
	6. Sonido	0.5	10		5		
PAISAJE	7. Visibilidad	0.5	10	30	5	15	50.00
	8. Calidad	0.5	10		5		
	9. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	10. Diversidad	0.5	15	25	7.5	12.5	50.00
	11. Abundancia	0.5	10		5		
FAUNA	12. Hábitat	0.5	15	60	7.5	30	50.00
	13. Herpetofauna	0.5	10		5		
	14. Aves	0.5	10		5		
	15. Mamíferos	0.5	10		5		
	16. Especies Vulnerables	0.5	15		7.5		
SOCIOECÓNOMICO	17. Actividades comerciales	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	18. Generación de empleos	0.75	10		7.5		
TOTAL		**9.5**	205	**205**	**107.5**	**107.5**	-

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-15. Calidad de los componentes ambientales con proyecto y con medidas de mitigación.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
Agua	50.00	Media
Suelo	50.00	Media
Aire	50.00	Media
Paisaje	50.00	Media
Flora	50.00	Media
Fauna	50.00	Media
Medio socioeconómico	75.00	Media alta

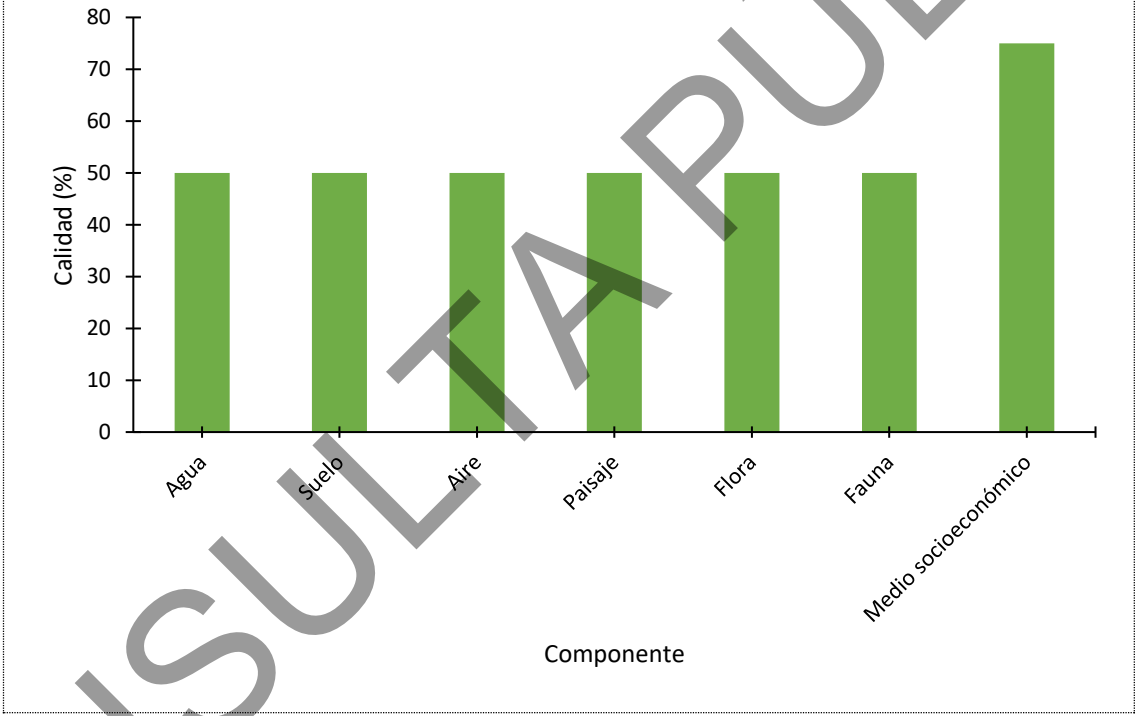


Figura VII-3. Calidad de los componentes ambientales con proyecto y con medidas de mitigación.

La Tabla VII-16 del escenario con proyecto y con medidas de mitigación de los componentes ambientales indican que la calidad de estos para este escenario registraría valores de 50 a 75 (promedio= 53.57) por lo que la calidad del sitio se consideraría media. Los factores ambientales se verían afectados de forma inmediata en el Área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto a la calidad del aire también disminuiría ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá alto movimiento de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que tendrá como consecuencias la generación de gases contaminantes, ruido, generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos.

La calidad del agua, suelo y paisaje se verían afectados de forma permanente. La pérdida de vegetación y fauna podría recuperarse a través de mecanismos de tolerancia, pero no es posible asegurar esta resiliencia ambiental.

El único factor que tendría un aumento en su calidad es el socioeconómico.

Las medidas que han sido propuestas en el Capítulo VI corresponden tanto a recomendaciones que constituyen buenas prácticas ambientales en los procesos constructivos y operacionales en el contexto de proyectos fotovoltaicos (manejo apropiado de residuos de acuerdo con su naturaleza, prácticas para evitar la erosión del suelo, recuperación de la capa orgánica , etc.), como a lineamientos puntuales para la atención de potenciales modificaciones a ciertos atributos del ambiente, mismos que han sido organizados a manera de los siguientes programas: Programa de Vigilancia Ambiental; Rescate y Reubicación de Flora Silvestre; Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre; Conservación de Suelos; así como el de Reforestación a partir de especies nativas, mediante la cual se compensará la disminución de la superficie donde se distribuye vegetación.

Mediante la implementación de las medidas de mitigación, se podría disminuir y/o mitigar la ocurrencia de los impactos previstos. Aunado a lo anterior, para todas las etapas, pero en especial en la de preparación del sitio y construcción habrá un aumento en la calidad del componente socioeconómico en cuanto a la generación de empleos. En la etapa de operación y mantenimiento existirá generación de empleos, pero en menores proporciones en comparación con la fase constructiva.

VII.5 Pronostico ambiental

Con base en el análisis de la situación ambiental actual de la zona dónde se pretende construir el proyecto; de los impactos ambientales que se generarán con la construcción

CONSULTA PÚBLICA

de este (residuales, sinérgicos y acumulativos) y de la aplicación de todas las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI se realiza el siguiente pronóstico.

DEL MEDIO ABIÓTICO: Se espera una disminución de la cubierta vegetal, derivando en afectaciones sobre el agua y suelo, por lo que como medida se consideran acciones de permitir el crecimiento natural de herbáceas debajo de los paneles, siempre y cuando no se afecte su funcionamiento, con esta medida se minimiza la disminución de la infiltración del agua en el suelo en el área de proyecto

DEL MEDIO BIÓTICO: Al realizar trabajos de desmonte y despalme se afectará directamente a la abundancia de los individuos de flora y fauna localizados en el área del proyecto, no obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de flora silvestre, y programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

DEL PAISAJE: La instalación principalmente de los paneles modificarán en baja medida la percepción visual de la zona principalmente por la extensión, no obstante, la calidad paisajística ya se ha visto mermada por la construcción de parque solar. Como parte del proyecto, se proponen actividades de rescate y reubicación de flora y permitir el crecimiento natural de herbáceas debajo de los paneles, siempre y cuando no se afecte su funcionamiento. Dichas acciones disminuirán el impacto visual del proyecto en la zona.

DEL SOCIOECONÓMICO: Debido a la escasa población localizada en la zona del proyecto, se espera un impacto positivo con la generación de empleo y la activación de la economía local por el requerimiento de servicios y suministro de energía limpia. El proyecto representa una oportunidad de empleo en las comunidades vecinas, apoyando así a la economía de la región en la mayor medida posible.

Todas las modificaciones mencionadas constituyen procesos de deterioro que afectan la integridad ecológica de los ecosistemas originales y que pueden tener como consecuencia la pérdida o transformación de sus características funcionales que, al igual que en el resto del país, son atribuibles al avance de las fronteras industriales, urbanas, pecuarias y agrícolas dada la necesidad de desarrollar actividades productivas para satisfacer la demanda creciente de insumos.

CONSULTA PÚBLICA

Partiendo de que el SAR constituye un espacio cuya transformación es inminente, la única gran estrategia para conciliar el desarrollo del proyecto fotovoltaico con el mantenimiento de los principales procesos ecosistémicos, será la admisión de las medidas que se han propuesto en esta MIA, para que el proyecto se rija bajo un esquema de buenas prácticas ambientales, y el cumplimiento cabal de la legislación ambiental aplicable, buscando en la medida de lo posible, una ganancia ambiental para el Sistema Ambiental Regional.

VII.6 Evaluación de alternativas

La evaluación de una alternativa consiste en ubicar o encontrar las características adecuadas para la implementación del proyecto, ya sea en otro sitio o con otra tecnología considerando lo siguiente:

- Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización.
- Tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
- Reducción de la superficie a ocupar.
- Características en la naturaleza del proyecto, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y actividades.
- Compensación de impactos residuales significativos.

Tabla VII-16. Análisis sobre alternativas por cada factor evaluado.

Factor	Descripción
Ubicación	✓ El sitio se seleccionó principalmente por las características de radiación solar que existen en la zona. ✓ La cercanía y viabilidad de conexión a la red de energía eléctrica también son factores determinantes para la ubicación del Proyecto. Además, otros criterios relevantes utilizados en la selección del sitio fueron: ✓ La ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), federales, estatales y municipales, así como las áreas de relevancia para la conservación. Así el sitio seleccionado no afectara a ningún ANP, o en un sitio RAMSAR que presenten restricciones ambientales con fines de conservación y /o protección. ✓ En la localización del Proyecto también se consideró que no se contraviniera con ningún ordenamiento ecológico o urbano existente en la región. Se contempla el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal vigente, la

CONSULTA PÚBLICA

Factor	Descripción
	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, aplicables al proyecto, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales.
Tecnología	El proyecto contempla el uso de técnicas tradicionales en la construcción. Además de ello se utilizarán paneles (celdas fotovoltaicas) de última generación que comprenden mejoras para aprovechar más eficientemente este recurso. Este proceso de generación de energía eléctrica no emite contaminantes, ni agota recursos naturales, no contribuye al cambio climático, en contraste con los procesos tradicionales de generación de energía. También se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos ambientales. En la planificación del Proyecto se seleccionaron los componentes más eficientes y adecuados a las características climatológicas del sitio en donde se instalará.
Superficie	En la zona existe infraestructura adecuada para el desarrollo y operación del Proyecto: ciertas vías de comunicación, accesos, subestación para la transformación y salida de la energía generada, factibilidad de la interconexión con el sistema eléctrico existente, así como un relieve llano que permite la adecuada instalación de los paneles y demás componentes sin necesidad de realizar modificaciones extremas.
Compensación	El Proyecto contempla la remoción de vegetación forestal (aunque mínima), esto se traducirá en la pérdida y fragmentación de la vegetación y por lo tanto la disminución del hábitat de las especies de fauna silvestre, afectación de la distribución y abundancia de las especies vegetales y de fauna silvestre, incluyendo las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo tanto, el promovente propone la compensación de las áreas de afectación, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre susceptible, así como el seguimiento puntual en tiempo y forma de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este estudio.

VII.7 Conclusión

Considerando la construcción y operación del proyecto fotovoltaico "Parque Solar El Coroneo II", en función del territorio analizado, la vocación actual del espacio a ocupar, la

CONSULTA PÚBLICA

valoración de los impactos adversos potenciales previstos en las medidas de mitigación propuestas, se prevé que el cambio en el territorio a consecuencia de este proyecto es admisible en términos de ocupación territorial y consumo de recursos.

Resultados de la valoración realizada se estimó, que existirán impactos positivos de los que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona, han de ser potenciados. Los negativos, al ser mitigados, mantienen residuales bajos o bien, serán susceptibles de la implementación de planes y programas específicos y a través de los cuales se revertirán parcialmente las modificaciones realizadas sobre el paisaje durante la etapa de cierre y abandono al término de la vida útil del proyecto.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene, como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico. Tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.
- En el presente documento se han propuesto medidas y estrategias tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados, que son técnicamente posibles, financieramente viables y admiten seguimiento y documentación.

En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con la naturaleza y vocación del sistema ambiental regional en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... VIII-3

VIII.1 Metodología para determinar el SAR y AP VIII-3

VIII.2 Vegetación VIII-4

VIII.2.1 Descripción de la metodología para la caracterización de la flora VIII-4

VIII.2.1.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI VIII-4

VIII.2.1.2 Listado potencia VIII-4

VIII.2.1.3 Diseño de muestreo VIII-4

VIII.2.1.3.1 Selección de sitios de muestreo mediante el análisis de imágenes satelitales VIII-4

VIII.2.1.3.2 Metodología del muestreo VIII-5

VIII.2.1.4 Metodologías de evaluación de biodiversidad VIII-8

VIII.2.1.4.1 Riqueza VIII-8

VIII.2.1.4.2 Índice de Shannon-Wiener VIII-8

VIII.2.1.4.3 Índice de Pielou VIII-9

VIII.2.1.4.4 Índice de Margalef VIII-9

VIII.2.1.4.5 Índice de valor de importancia ecológica (IVIE) VIII-10

VIII.2.1.4.6 Índice de Semejanza florística o Coeficiente de Sorensen (IS) VIII-11

VIII.2.1.4.7 Curva de acumulación de especies VIII-11

VIII.3 Fauna VIII-12

VIII.3.1 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna VIII-12

VIII.3.1.1 Especies con distribución potencial en la zona del estudio VIII-12

VIII.3.1.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre VIII-12

VIII.3.1.2.1 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) VIII-13

VIII.3.1.2.2 Materiales y Métodos para Avifauna VIII-14

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3.1.2.3 Materiales y Métodos en Mamíferos VIII-15

VIII.3.1.3 Metodología de la evaluación de la biodiversidad VIII-17

VIII.3.1.3.1 Estimadores de riqueza específica VIII-17

VIII.3.1.3.2 Riqueza y abundancia de especies VIII-18

VIII.3.1.3.3 Diversidad VIII-19

VIII.3.1.3.4 Similitud de especies VIII-19

VIII.4 Paisaje VIII-20

VIII.4.1 Fragilidad VIII-23

VIII.4.2 Integración de la calidad y la fragilidad VIII-26

VIII.5 Diagnóstico ambiental VIII-28

VIII.6 Identificación de impactos VIII-30

VIII.6.1 Indicadores de impacto VIII-31

VIII.6.2 Valoración de los impactos VIII-34

VIII.6.3 Caracterización de los impactos VIII-38

VIII.6.4 Metodología para la evaluación de impactos residuales VIII-39

VIII.7 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos VIII-40

VIII.8 Cartografía VIII-41

VIII.9 Anexos VIII-42

VIII.10 Bibliografía VIII-42

CONSULTA PÚBLICA

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A continuación, se describen y presentan los métodos requeridos para el análisis de la información en los capítulos que lo requieren para la elaboración de la MIA-R del Proyecto "Parque Solar El Coroneo II" (Proyecto).

VIII.1 Metodología para determinar el SAR y AP

La delimitación del SAR se realizó empleando técnicas de análisis multicriterio o multiobjetivo basadas en Sistemas de Información Geográfica (SIG), donde los resultados del análisis (las decisiones) dependen de la configuración espacial de dichos eventos (Taboada Gonzáles José A., 2005).

La definición del SAR consideró las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes). Se analizaron las regionalizaciones físicas; aspectos bióticos (los tipos de vegetación), y elementos abióticos (rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográfico; de tipo administrativo, social, la división política, la estructura urbana e infraestructura vial).

A continuación, se enlistan de manera ponderada, según su importancia y nivel de aplicación, los datos vectoriales empleados en el análisis multicriterio del SAR:

- Programa de Regional de Ordenamiento Territorial Región Sureste (POEGT) - Unidades Territoriales Estratégicas Regionales" (UTER), cada UTER integra una Política, Objetivos, Metas y Proyectos específicos.
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial PEDUOET 2040.

CONSULTA PÚBLICA

- Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica digital, por Entidad Federativa. Escala 1:250 000, Serie IV (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI)
- Uso de suelo y vegetación - Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie V (Capa Unión, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI).
- Red Hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición: 2.0 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI y Comisión Nacional del Agua, CONAGUA).

VIII.2 Vegetación

VIII.2.1 Descripción de la metodología para la caracterización de la flora

VIII.2.1.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI

La descripción florística y fisionómica de las comunidades vegetales se determinó con base en la guía para la interpretación de cartografía del uso del suelo, vegetación serie VI a escala 1:250 000 de INEGI (2017) y con la información recolectada en la visita a campo.

VIII.2.1.2 Listado potencia

Se generó un listado florístico potencial mediante GBIF para tener conocimiento de la flora de la zona. Este listado potencial se basa en los reportes formales de las áreas aledañas, considerando la búsqueda de las mismas unidades naturales, altitud y latitud similares, así como los diferentes tipos de vegetación descritos para el SAR y AP del proyecto.

VIII.2.1.3 Diseño de muestreo

VIII.2.1.3.1 Selección de sitios de muestreo mediante el análisis de imágenes satelitales

Analizando imágenes satelitales de la región, mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación e hidrología superficial se seleccionaron áreas con condiciones

CONSULTA PÚBLICA

adecuadas para realizar los muestreos. Se hizo énfasis en las zonas con mayor cobertura vegetal, mayor importancia ecológica y vegetación natural.

VIII.2.1.3.2 Metodología del muestreo

El tipo de muestreo se realizó por medio de cuadrantes de 10 m de ancho por 50 m de largo (500 m2), subdividiendo el cuadrante para registrar especies de los diferentes estratos. La vegetación fue dividida en 4 estratos: estrato arbóreo, cactáceas y rosetófilas, estrato arbustivo y estrato herbáceo. De acuerdo con Moreno y López (Moreno-Casasola B., 2009), se considera que la variación en una comunidad queda mejor representada si se usa un número mayor de unidades de muestreo de tamaño más chico que un menor número, pero más grandes.

CONSULTA PÚBLICA

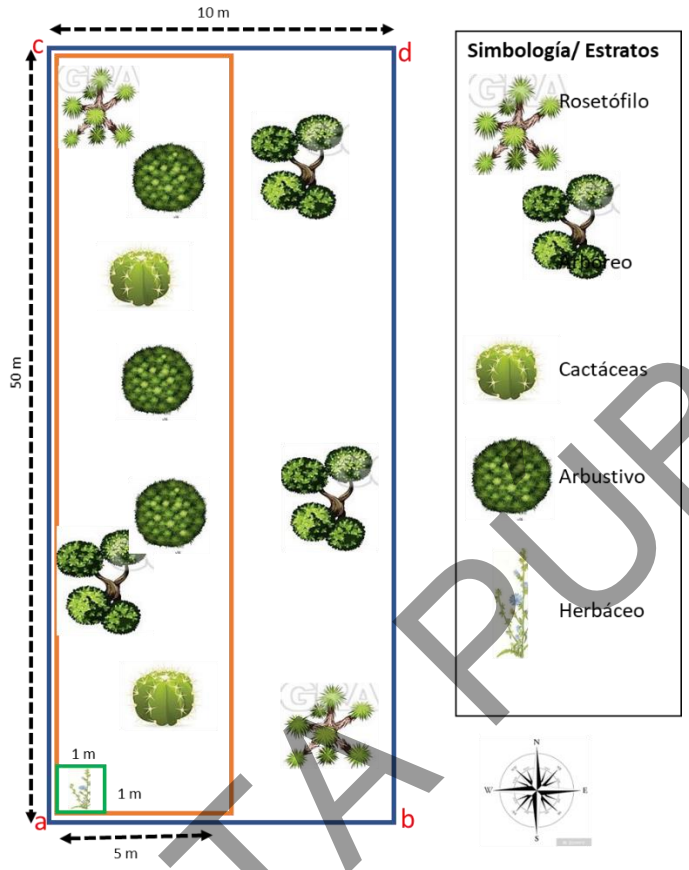


Figura VIII-1. Diseño de muestreo en cuadrante de 10 m x 50 m; se indica el muestreo del estrato arbóreo, cactáceo, rosetófilo y herbáceo.

Dónde:

- Se registró información dasométrica del estrato arbóreo y rosetófilo-cactáceo en los 500 m².
- Se registro información dasométrica del estrato arbustivo en 250 m² (5 m x 50 m).
- El estrato herbáceo se muestreo en un cuadrante de 1m x 1m.

Es importante señalar que los 6 puntos se señalizaron con estacas y/o cinta flyer. Cada sitio de muestreo se caracterizó obteniendo la siguiente información: coordenadas geográficas,

CONSULTA PUBLICA

tipo de vegetación, altitud, pendiente, profundidad del suelo, presencia de incendios. De cada organismo censado se recolectó la siguiente información:

- Nombre científico
- Nombre común
- Abundancia
- Altura
- Cobertura
- Diámetro a la altura del pecho de 7.5 cm (solo para árboles).

Finalmente se identificaron las especies presentes tanto en el SAR como AP que no se registraron en los muestreos y se consideran en el listado de flora general.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información en los muestreos de campo se enlistan a continuación (ver Tabla VIII-1):

Tabla VIII-1. Tabla de material y equipo utilizado en campo.

Material	Actividad
GPS Garmin	Toma de coordenadas ubicación de sitios
Brújula	Para orientación en campo
Flexómetro	Medición de diámetros de cobertura y altura de herbáceas
Longimetro	Trazado y medición de sitios de muestreo
Formatos de campo	Captura de información
Cámara fotográfica	Toma de evidencia fotografías para caracterización de identificación de flora
Estacas	Delimitación de cuadrante.
Cinta flyer	Visibilidad de cuadrante.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.2.1.4 Metodologías de evaluación de biodiversidad

Las metodologías utilizadas para la obtención de los índices que se utilizaron para la descripción de las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del proyecto (AP) del presente estudio.

El cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales se definieron por la forma de vida de los ejemplares, quedando divididos como estrato arbóreo, cactáceo, arbustivo y herbáceo.

VIII.2.1.4.1 Riqueza

Número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

VIII.2.1.4.2 Índice de Shannon-Wiener

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat, para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum Pi * \ln Pi$$

Donde:

H = Indice de Shannon-Wiener
Pi = Abundancia relativa
Ln = Logaritmo natural

El índice de Shannon-Wiener se puede calcular ya sea con el logaritmo natural (Ln) o con el logaritmo con base 10 (Lg10), pero, al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado.

Los rangos para este índice en cuanto a diversidad son:

- 0–1.5: Poca Diversidad

CONSULTA PÚBLICA

- 1.6–3: Media Diversidad
- 3.1–5: Alta Diversidad

VIII.2.1.4.3Índice de Pielou

El índice de Pielou, complementario al índice de Shannon, mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$e = \frac{H}{ln\ S}$$

Donde:
e= Índice de equidad
H= Corresponde a los valores de diversidad obtenidos
S= Número de especies recolectadas

VIII.2.1.4.4Índice de Margalef

El índice de Margalef transforma el número de especies por muestra a una proporción en la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. (Magurran, 1988).

Este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. (Margalef. 1969).

Donde Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. (Margaleff. R, 1995).

El índice se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{(s\ \times 1)}{lnN}$$

CONSULTA PÚBLICA

Donde:
I= Índice de Margalef
s= Número de especies presentes (riqueza)
N= Número total de individuos encontrados (abundancia total).

VIII.2.1.4.5 Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia ecológica (I.V.I.E.) es la suma de estos tres parámetros. Este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del I.V.I.E. debe ser igual a 300.

$$IVIE = \frac{FR + DER + COR}{3}$$

Donde:
IVIE= Índice de valor de importancia ecológica, los valores del índice de valor de importancia están entre 1-300, pero se divide entre 3 para obtener el índice de valor de importancia ecológica (IVIE).
FR= Frecuencia relativa, se obtienen a partir del número de sitios en los que aparece una especie, entre el total de sitios muestreados, dividido entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.
DER= Densidad relativa, se obtienen a partir de la abundancia de cada especie, entre el área de terreno muestreado, dividido entre total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.
COR=Cobertura relativa, se obtienen a partir de la cobertura absoluta de cada especie, entre la cobertura total de todas las especies, multiplicado por 100.

CONSULTA PÚBLICA

Lo anterior aplica tanto para el estrato arbóreo como el arbustivo, pero en el caso de las herbáceas, en lugar de cobertura relativa, se utilizó dominancia relativa, la cual es el área basal de cada especie dividida entre el área de terreno muestreado, dividida entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

VIII.2.1.4.6Índice de Semejanza florística o Coeficiente de Sorensen (IS)

Es un análisis que se basa también en la presencia y ausencia de las especies de las comunidades comparadas.

Relaciona la abundancia de las especies compartidas con la abundancia total en las dos muestras como se indica a continuación:

$$IS = \frac{2C}{A + B}$$

Dónde:
IS= el índice de Sorensen[1]
C= el número de especies en común entre las comunidades (SAR y AI)
A= el número de especies de una comunidad (SAR)
B= el número de especies de la otra comunidad (AI)

Para la interpretación de los valores determinados se considera que un valor de cero determina que la diversidad de las dos comunidades comparadas, en este caso el SAR y el AI, no tienen especies en común y un valor de 1 determina que la composición de especies de las dos áreas es idéntica.

VIII.2.1.4.7 Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies representan el número de especies acumulado en el inventario con respecto al esfuerzo de muestreo empleado en campo, es una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de

[1] Se consideran únicamente las especies existentes en el área en donde se cambiará el uso de suelo con el fin de determinar el contraste y el impacto sobre la flora nativa.

CONSULTA PÚBLICA

inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo

Para realizar la curva de acumulación se utilizó el programa Estimates 9.0.

VIII.3 Fauna

VIII.3.1 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna

VIII.3.1.1 Especies con distribución potencial en la zona del estudio

Se determinó el número de especies de fauna con distribución potencial en el SAR y en el AP. Se incluyó información adicional referente a su taxonomía (orden, familia, nombre científico y común en español), residencia (especies residentes o migratorias), categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo y categoría IUCN. Tomando como base de información una extensa revisión bibliográfica, empleando documentación, información de CONABIO y fuentes adicionales.

VIII.3.1.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre

Previo a la ejecución del trabajo de campo, se llevó a cabo la planeación del muestreo, se eligieron distintos métodos para el mismo de acuerdo con el ciclo biológico de las especies a estudiar, los hábitats presentes, el número de profesionales que ejecutarán el muestreo y el periodo de tiempo disponible. La selección de los puntos de muestreo se realizó mayormente mediante el uso de imágenes satelitales, el ciclo biológico de cada grupo de fauna y la distribución de los tipos de vegetación, estableciendo áreas representativas dentro del SAR y el AP.

Se desarrollaron muestreos sistemáticos e indirectos para poder registrar la mayor cantidad de especies posibles.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3.1.2.1 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

El método convencional para el registro de anfibios y reptiles (herpetofauna) es a partir del método de búsqueda activa, el cual consiste en la búsqueda de organismos en cada microhábitat potencial. (Casas et al. 1991)

La caracterización de las especies de herpetofauna del predio se llevó a cabo mediante la realización de trabajo de campo sistemático, el cual se centró en realizar 16 transectos (ocho para **VSBE** y ocho para **PIA**) de aproximadamente 200 metros de largo por 10 metros de ancho (Gallina & López 2011). Estos se llevaron a cabo durante las principales horas de actividad de la herpetofauna (horarios matutinos en el caso de reptiles y nocturnos para anfibios). Los recorridos se realizaron en las primeras horas de la mañana entre 9:00-12:00 y el atardecer 18:00-22:00. Las horas de restricción en el muestreo dependieron en gran medida de las condiciones climáticas del sitio en el momento, ya que los picos de actividad de la herpetofauna están influenciados por la cantidad de luz del sol que incide sobre la superficie de un determinado sustrato. En estos recorridos se revisó toda la zona en busca de sitios donde se pueden albergar estos organismos como charcas, arbustos, debajo de troncos y piedras. Se registró el número de individuos por especie avistados y en algunos casos fue posible la captura de ejemplares los cuales fueron fotografiados y liberados en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA



Figura VIII-2. Muestra del método para herpetofauna.

La identificación de las especies se realizó mediante literatura especializada empleando los trabajos de Lemos-Espinal et al. (2010). La nomenclatura empleada para la herpetofauna registrada, está basada en los trabajos de Frost (2018) y Uetz (2018); se utilizaron los nombres comunes regionales al preguntarle a las personas sobre ellos, complementado con los propuestos por Liner (1994).

VIII.3.1.2.2 Materiales y Métodos para Avifauna

De acuerdo con el tipo de hábitat, el método sistemático seleccionado para la avifauna fue el de los transectos en línea con ancho fijo (Ralph 1996), el cual consistió en censar 16 áreas representativas con una longitud de 200 m de largo por 50 m de ancho (ocho para VSBE y ocho para PIA). En esta técnica el observador debe recorrer el trayecto a una velocidad determinada, estando en el rango de 0.75 a 1.5 km por hora (Connell & Dickson 1980). Empleando este método se hace posible detectar un gran número de especies en un corto período de tiempo, además se puede realizar en una amplia variedad de terrenos, lo cual lo convierte en una de las técnicas más utilizadas en los estudios ornitológicos. En el muestreo, el observador debe ser capaz de detectar, ya sea por canto o visualmente, a todas las aves que se encuentren dentro del ancho de la franja (Ralph 1996; Bibby et al. 1993).

CONSULTA PÚBLICA

Esta técnica permite al observador generar una lista de las especies observadas o escuchadas que pueden compararse entre hábitats y lapsos temporales, así como utilizarse en numerosos análisis. Se mantuvo una distancia mayor a 200 metros entre cada transecto para mantener la independencia de los datos (Bibby et al. 1993).



Figura VIII-3. Muestra del método para avifauna.

Todos los transectos se realizaron entre las 6:30 y las 10:30 horas con una duración aproximada de 20 a 30 minutos por cada uno, este horario es donde las aves presentan su pico más alto de actividad y son más fáciles de detectar. Al inicio del muestreo se tomaron los siguientes datos: Nombre del observador(es), hora de inicio, hora final, coordenada de inicio, coordenada final, tipo de hábitat (unidad ambiental), especie, número de individuos observados o escuchados. Se utilizaron principalmente las guías de campo de Sibley (2014), Kaufman (2005), Howell & Webb (1995). Cuando fue posible se realizó el registro fotográfico de los ejemplares que se observaron.

VIII.3.1.2.3Materiales y Métodos en Mamíferos

Para la corroboración de las especies de mamíferos listadas en la revisión bibliográfica se utilizaron distintas técnicas que nos permitieron estimar la riqueza de especies del sitio.

Para el muestreo de mamíferos se llevaron a cabo métodos directos e indirectos:

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto a los métodos indirectos de muestreo, se utilizaron principalmente los rastros, de acuerdo con lo propuesto por Aranda Sánchez (2012), identificando principalmente excretas, huellas, rascaderos, madrigueras, vocalizaciones entre otros. En el caso de huellas y excretas, a estos rastros se les coloco una escala y se les tomo registro fotográfico, para su posterior identificación. En cuanto a los métodos directos, se implementaron dos técnicas: trampas Sherman - Tomahawk y observación directa.

Para la observación directa y búsqueda de rastros, se realizaron caminatas sistemáticas a lo largo de 16 transectos de aproximadamente 200 metros de longitud por 10 metros de ancho (ocho para VSBE y ocho para PIA), que fueron ubicados en partes estratégicas de acuerdo con las características de los polígonos (tipos vegetación, cultivos y zonas rocosas) con la finalidad de aumentar la probabilidad de los avistamientos.



Figura VIII-4. Búsqueda de rastros.

Con la finalidad de capturar pequeños mamíferos, de manera complementaria se utilizaron aparatos mecánicos (trampas Sherman). Este método consistió en colocar 16 transectos selectos con 10 trampas, colocadas con una separación de 20 metros entre sí, dando un total de 200 metros lineales por transecto, estas fueron cebadas con mezcla de semillas y esencias como atrayente. Las trampas fueron colocadas en la tarde y revisadas en las primeras horas de la mañana. Esta técnica, nos permite mayor precisión para la determinación de pequeños mamíferos que pudieran llegar a ser atraídos por el cebo; sin embargo, es importante destacar que este método no fue utilizado en todos los sitios de

CONSULTA PÚBLICA

muestreo debido a que en algunos de ellos presentaron condiciones desfavorables, tales como la falta de cobertura vegetal, el tránsito de personas que pudieran sabotear el trampeo, presencia de ganado o fauna domestica que pudiera dañar el equipo y la accesibilidad de los dueños.



Figura VIII-5. Trampeo con Sherman.

VIII.3.1.3 Metodología de la evaluación de la biodiversidad

VIII.3.1.3.1 Estimadores de riqueza específica

Para estimar la representatividad de la riqueza de especies de la muestra se utilizó el estimador de riqueza Chao-1 en cada una de las zonas debido a que los datos se ajustan a los supuestos de tal estimador. Este estimador se basa en el número de especies raras (llamadas singletons cuando se componen de un individuo y doubletons cuando son dos) encontradas en la muestra. Se utilizó el programa EstimateS para el cálculo de los índices.

De igual manera para representar la curva de acumulación de especies se utilizó el Índice de Bootstrap (Efron 1979), el cual consiste en utilizar el método Bootstrap de remuestreo que no requiere el supuesto de normalidad y acepta muestras de cualquier tamaño para la estimación de intervalos. Los intervalos Bootstrap son una alternativa cuando se dispone

CONSULTA PÚBLICA

de muestras pequeñas y cuando se desea preservar el carácter asimétrico de la distribución original. Esta técnica permite estimar la variabilidad de la muestra a través de la toma de sucesivas muestras con reemplazo, de la muestra original. (Pla & Mateucci 2011).

VIII.3.1.3.2 Riqueza y abundancia de especies

Para la riqueza de especies se determinó el número de especies registrado en cada sitio. Se obtuvo la abundancia relativa que se basa en la premisa de que la abundancia de las especies es directamente proporcional a la frecuencia de registro, de esta manera se da por entendido que una especie con mayor frecuencia de registros es más abundante que otra cuya frecuencia es menor (Acosta 2001).

Al determinar la abundancia relativa se dividió en dos al grupo de las aves, para evitar el sesgo de datos en el primer grupo se incluyó a todas las aves residentes y en el segundo a las aves migratorias, lo anterior con el objetivo de evitar subestimar o sobreestimar la abundancia relativa de las aves migratorias con respecto a las residentes. Para obtener la abundancia relativa se utilizó la siguiente fórmula:

$$Abundancia\ relativa\ (AR) = \frac{Número\ de\ registro\ para\ la\ especie\ x}{Número\ de\ registros\ para\ la\ especie\ de\ mayor\ abundancia} \times 100$$

En la fórmula anterior se toma como base a la especie con mayor número de registros para establecer el 100%, y para el resto de las especies se dividió el número de veces en que fue registrada entre el valor mencionado anteriormente y se multiplicó por 100 para obtener valores porcentuales. Para esto se tomó en cuenta la clasificación que propone Pettingill (1969) en donde de acuerdo con la abundancia relativa de una especie se le puede considerar abundante, común, frecuente o escasa, como se describe a continuación:

- Abundante: 90 al 100%
- Común: 65 al 89% Siempre se ve, aunque en números menores.
- Frecuente: 31 al 64% Medianamente común, en números pequeños o no siempre vista.
- Escasa: 10 al 30% No común, vista pocas veces, pero no supone una sorpresa registrarla.
- Rara: 1 al 9% Su registro siempre es casual dentro de su rango de distribución.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la proporción que presentó cada especie dentro de la muestra se determinó su abundancia para cada zona de estudio, clasificándolas en: muy abundantes, abundantes, comunes y raras, de acuerdo con el porcentaje del total de observaciones registradas.

VIII.3.1.3.3 Diversidad

Los valores de diversidad se calcularon para cada zona de manera global utilizando el índice de Shannon –Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno 2001). Los valores del índice Shannon–Wiener fueron calculados con el programa PAST (V.2.17, 2012) con logaritmo natural. La fórmula del índice de Shannon–Wiener es la siguiente:

$$H' = \frac{n\log n - \sum_{i=1}^{s} (f_i)(\ln f_i)}{n}$$

En donde:
H': es el índice de la diversidad de Shannon–Wiener (bits/individuo) o diversidad de especies observadas.
S: número de especies en la muestra de la comunidad.
n: número total de individuos de todas las especies.
fi: número de individuos de la i-esima especie.

VIII.3.1.3.4 Similitud de especies

Con los datos de especies que se registren durante el monitoreo se calculará el grado de similitud entre temporalidad, a través del índice de Similitud de Sorensen que compara el número de especies en común de ambas muestras y se expresa como: IS= [2C/(A+B)] x 100, en donde "C" es el número de especies en común de ambas muestras y "A" y "B" son los números de cada muestra respectivamente. Este índice presenta un rango de valores que van desde 0, cuando no hay especies en común entre las muestras, hasta 100 cuando ambas muestras son idénticas (Odum 1972; Verea et al. 2000).

CONSULTA PÚBLICA

VIII.4 Paisaje

Para el estudio de calidad del paisaje se valoraron las características visuales básicas de los componentes presentes. Para este método se asigna un valor según los criterios de ordenación, y la suma total de estos determina la clase visual del área de estudio.

En la siguiente tabla se muestran los componentes que valoraran en cada UP y las características que definen su puntuación.

Tabla VIII-2. Elementos considerados para la valoración de la calidad visual del paisaje.

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Morfología	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante.
Vegetación	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	Alguna variedad en la vegetación, peros solo uno o dos tipos.	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.
Agua	Ausente o inapreciable.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominantes en el paisaje.	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas o láminas de agua en reposo.

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Color	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
Fondo Escénico	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
Rareza	Bastante común en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.
Actuaciones Humana	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.

Para adecuar esta metodología a las características de la zona en donde se encuentra el área de proyecto, se consideró que cada factor es solo una parte del paisaje y que no todos tienen la misma importancia en la calidad visual. A cada componente se le otorgó un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (1, 2 o 3) como se muestra en la siguiente tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VIII-3. Ponderación de los valores de los componentes.

Componente	Valor de importancia UP 1
Morfología	1
Vegetación	3
Fauna	2
Agua	2
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	3
Actuaciones humanas	3

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente formula:

$$Calidad\ paisajística = 1(morfología) + 3(vegetacion) + 2(fauna) + 2(agua) + 2(color) + 1(fondo\ escénico) + 3(rareza) + 3(actuaciones\ humanas)$$

Para determinar la calidad visual del paisaje se propusieron cinco categorías de calidad, de acuerdo con los rangos de puntuación obtenidos para cada UP, se consideró 85 como el valor más alto a obtener. La siguiente tabla muestra los rangos de puntuación para cada categoría de calidad visual del paisaje.

Tabla VIII-4. Clasificación de la calidad paisajística.

CALIDAD	RANGOS DE PUNTUACIÓN
Alta	71 a 85
Media alta	58 a 70
Media	45 a 57
Media baja	32 a 44
Baja	19 a 31
Calidad baja: áreas con características y rasgos comunes. **Calidad media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.** **Calidad alta: área que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.**	

CONSULTA PÚBLICA

En el mismo orden de ideas, la valoración de las dos Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y preponderancia de sus componentes, a manera de resumen en la siguiente tabla se presentan los valores asignados a cada UP según la calidad paisajística.

Tabla VIII-5. Valoración de la calidad paisajística.

COMPONENTE	UP1	UP2	UP3
Morfología	1	1	2
Vegetación	2	2	2
Fauna	3	3	2
Agua	2	2	2
Color	2	2	2
Fondo Escénico	1	1	1
Rareza	1	1	1
Actuaciones Humana	1	1	2

La calidad visual de cada UP resulta de la multiplicación y suma de los valores asignados a cada componente con respecto a los valores ponderados.

VIII.4.1 Fragilidad

Se define fragilidad visual como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. Es el termino opuesto al de Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber visualmente

CONSULTA PÚBLICA

modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual[2]. En la siguiente tabla se representa la interacción de estos dos atributos del paisaje:

Tabla VIII-6. Capacidad de absorción visual VS fragilidad.

CAV	FRAGILIDAD
Alta	Baja
Media alta	Media baja
Media	Media
Media baja	Media alta
Baja	Alta

En relación con lo anterior, en la presente evaluación se realizó la valoración de la CAV mediante la metodología propuesta por YEOMANS, 1986.

Tabla VIII-7. Elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje.

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	3 ALTA	2 MEDIA	1 BAJA
Pendientes (S)	Inclinado (pendiente> 55%)	Inclinado suave (25-55%)	Poco inclinado (0-25%)
Diversidad vegetal. (D)	Diversificado e interesante	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
Erosionabilidad del suelo. (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.

[2] Montoya, R. y Padilla, J. (2001): "Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje", Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Oviedo, Universidad de Oviedo-AGE, pp. 181-184

CONSULTA PÚBLICA

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	3 ALTA	2 MEDIA	1 BAJA
Contraste suelo/vegetación. (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entresuelo y vegetación, o sin vegetación.
Vegetación, potencial de regeneración. (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o potencial de regeneración bajo.
Contraste suelo/ roca. (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

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

Donde:

S= pendiente (a mayor pendiente mayor CAV). Este factor es el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E= erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).

R= capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).

D= diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).

C= contraste de color suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).

V= contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

Tabla VIII-8. Rangos de la CAV.

CAV	PUNTUACIÓN TOTAL
Alta	37 a 45
Media alta	28 a 36
Media	19 a 27
Media baja	10 a 18
Baja	1 a 9

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la metodología expuesta, se procede a valorar las unidades de paisaje, como se muestra en la siguiente Tabla:

Tabla VIII-9. Valoración de la CAV de las UP.

ELEMENTOS	UP1	UP2	UP3
Pendientes (S)	1	1	2
Diversidad vegetal (D)	2	2	2
Erosionabilidad del suelo (E)	3	3	2
Contraste suelo/vegetación (V)	2	2	2
Vegetación, potencial de regeneración (R)	2	2	2
Contraste suelo/ roca (C)	1	1	1

Como resultado se obtuvo para cada UP una categoría general, según su capacidad de absorción visual vs fragilidad, como se muestra en la tabla a continuación

Tabla VIII-10 Resultados.

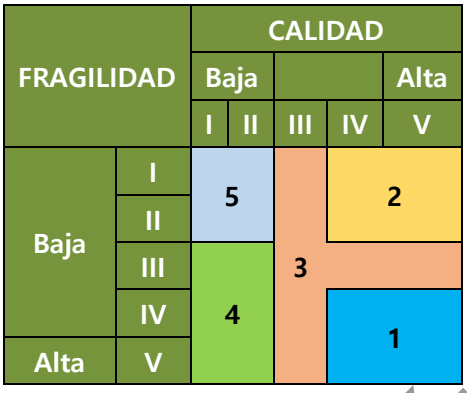
UNIDAD DE PAISAJE	PUNTAJE	CAV	FRAGILIDAD
UP1	1 x (3+2+2+1+2) = 10	Media baja	Media alta
UP2	1 x (3+2+2+1+2) = 10	Media baja	Media alta
UP3	2 x (2+2+2+2+1) = 18	Media baja	Media

VIII.4.2 Integración de la calidad y la fragilidad

Para tener una visión integral de la calidad y la fragilidad del paisaje y poder establecer el grado de sensibilidad o protección, se aplica una matriz de integración como se muestra en seguida.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VIII-11. Matriz de integración de calidad y fragilidad.



Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio, como en el siguiente cuadro.

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3**. Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo permitan.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la Clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad y fragilidad baja, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Tabla VIII-12 Integración de calidad y fragilidad

UNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD	FRAGILIDAD	INTERACCIÓN
UP1	Media baja	Media alta	Clase 3
UP2	Media baja	Media alta	Clase 3
UP3	Media baja	Media	Clase 3

CONSULTA PÚBLICA

VIII.5 Diagnóstico ambiental

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procedió a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. En este caso los elementos considerados serán los componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto.

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 20 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la Tabla VIII-10:

Tabla VIII-13. Rangos de calidad de los parámetros.

Nivel	Calidad
1	OPTIMA
0.75	
0.5	MEDIA
0.25	BAJA
0	

2) Cada factor representa una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un "peso" o índice ponderado expresado en **"Unidades de Importancia (UI)".** Para la presente valoración se asignaron un total de 205 Unidades de Importancia.

CONSULTA PÚBLICA

3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las "Unidades de Importancia Ambiental (UIA)" considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

UIA=(CA)i*X*(UI)i

Donde
UIA: Unidades de Importancia Ambiental
CA i: Valor de la calidad de cada parámetro
UIP i: Unidades de importancia de cada parámetro

1) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

2) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa la calidad baja u óptima.

Tabla VIII-14. Rangos de calidad.

Porcentaje (%)	Nivel	Calidad
81-100	5	Alta (optima)
61-80	4	Media-Alta
41-60	3	Media
21-40	2	Media-Baja
Menor al 20	1	Baja

CONSULTA PÚBLICA

VIII.6 Identificación de impactos

La caracterización y valoración de los impactos generados por el Proyecto se realizaron a través de diferentes métodos complementarios esos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).
- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010), los cuales se describen en este apartado.

En la siguiente figura se muestra una esquematización de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

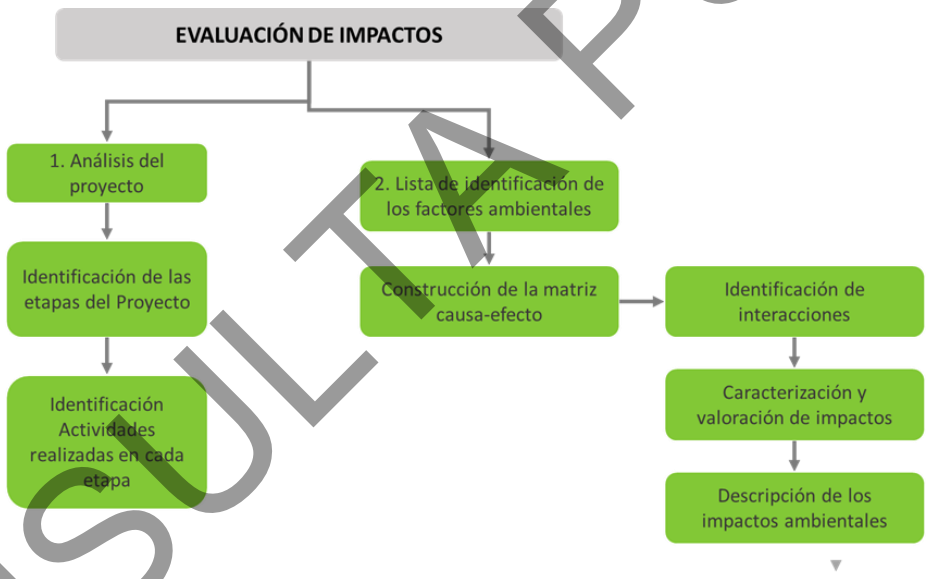


Figura VIII-6. Representación de la metodología para la valoración de impactos ambientales.

Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los sistemas, subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto. También se definieron los posibles indicadores ambientales para evaluar los impactos.

CONSULTA PÚBLICA

Asimismo, se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución.

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron de manera horizontal, formando así una matriz capaz de evaluar que componentes se verán afectados de acuerdo con las actividades a realizar. El llenado de la matriz se realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se colocó un cero.

VIII.6.1 Indicadores de impacto

Un indicador de un factor ambiental es la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando éste sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor.

Tabla VIII-15. Indicadores de impacto ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m^3
		Escurrimientos presentes	Número de escurrimientos
	Calidad	Saturación en el medio	Apreciable Inapreciable
SUELO	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable-Inapreciable

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
	Estructura	Toneladas de erosión por hectárea al año	Relación Ton/ha/año
		Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
		Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)	Baja densidad vegetal
			Baja productividad
AIRE	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Buena – Mala
			Apreciable – inapreciable
			Número de máquinas trabajando
	Ruido	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto	Número de máquinas trabajando
		Localidades que podrían verse afectadas por el ruido	Número de localidades
PAISAJE	Visibilidad	Áreas de influencia visual	Próxima (0-500 m)
			Media (500-1000 m)
			Lejana (1000m-3000 m)
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
		Grado de conservación	Bueno

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
	Alteración/ Fragilidad		Regular
			Malo
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ ha
FAUNA	Hábitat	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Herpetofauna	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Mamíferos no voladores	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	Apreciable-Inapreciable
	Generación de empleos	Empleos generados por el proyecto	Número de empleos/Población potencial de laborar en localidades cercanas

CONSULTA PÚBLICA

VIII.6.2 Valoración de los impactos

A partir de la metodología propuesta fue posible evaluar de manera general la tipología de los impactos negativos generados por las diversas etapas del proyecto de acuerdo con su significancia, considerando los siguientes parámetros: la naturaleza (+/-), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). A su vez, esta metodología permitió identificar la importancia o significancia del impacto (irrelevante, moderado, severo o crítico), siendo de vital importancia para proponer las medidas de mitigación necesarias.

Tabla VIII-16. Métodos de valoración de atributos cualitativos.

Término	Clave	Descripción	Valoración
Signo	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	(+) (-)
Intensidad	IN	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El balance de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz 1 Temporal 2

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
		Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Sinergismo nulo 1 Sinergismo moderado 2 Altamente sinérgico 4
Acumulación	AC		Simple 1

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
		Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Secundario 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a mediano plazo 2

CONSULTA PÚBLICA

Término	Clave	Descripción	Valoración
		Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Irrecuperable pero mitigable 4
			Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: I = ± [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	

VIII.6.3 Caracterización de los impactos

La metodología utilizada nos permitió abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran y, a su vez, facultó la ponderación y la aplicación de pruebas estadísticas a cada componente ambiental y factor mediante valores numéricos. Así, se identificará con mayor facilidad cuál de ellos se verá afectado considerablemente por el proyecto del Parque Fotovoltaico. Asimismo, se podrá identificar si es un impacto sinérgico, residual o acumulativo. Una vez identificados los impactos con mayor alcance e intensidad, en el capítulo inmediato posterior, se procederá a la elaboración de medidas preventivas y de mitigación.

A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

CONSULTA PÚBLICA

➢ Los impactos irrelevantes adquieren valores de importancia inferiores a 25.	
➢ Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.	
➢ Los impactos severos toman un valor entre 50 y 75.	
➢ Los impactos críticos se dan cuando el valor sea superior a 75.	

Una vez establecido lo anterior e identificados los posibles impactos, en conjunto con la metodología mencionada previamente, se procedió a evaluar los distintos componentes y sus factores ambientales.

VIII.6.4 Metodología para la evaluación de impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: "*Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación*".

La identificación y valorización de los impactos residuales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

Dos de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la Recuperabilidad y Periodicidad. En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1.

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/importancia de un factor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la siguiente tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VIII-17. Significancia de los impactos residuales

		Sensibilidad/Importancia del factor ambiental		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Baja	Insignificante	Menor	Moderada
	Media	Menor	Moderada	Significativo
	Alta	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la tabla anterior:

- Impacto Insignificante es aquel donde el factor no se verá afectado en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como "imperceptible" de las variaciones naturales de base.
- Impacto menor (no significativo) es aquel donde un factor será afectado por un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el factor es de baja sensibilidad/importancia.
- Impacto moderado (poco significativo) tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables, pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio.
- Impacto significativo es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en factores altamente sensibles.

VIII.7 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos

Una EEA se enfoca en los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs) como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades, y no en un solo proyecto como generador de impactos sobre distintos receptores ambientales y sociales. La EEA

CONSULTA PÚBLICA

siguió la metodología establecida por la IFC para el análisis rápido de impactos acumulativos y se basó en información disponible en el ámbito público.

Con base en la guía del IFC, el análisis efectuado se desarrolló siguiendo los seis pasos que se describen a continuación (Figura VIII 7). Los pasos fueron revisados y ajustados a medida que se avanzó en el proceso de análisis y obtención de información.



Figura VIII-7. Pasos a seguir en el análisis de EEA. Fuente: IFC,2013.

VIII.8 Cartografía

Los planos definitivos se encuentran en la sección de Anexos de este Capítulo VIII, (ver Anexo_C08_Cartografía) donde se presentan los Planos del Proyecto, las coordenadas de los vértices de los polígonos se presentan en el Capítulo II.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.9 Anexos

Anexo	Contenido
Anexo C01	Documentación del promovente
Anexo C01	Documentación del técnico responsable del estudio
Anexo C01	Carta responsiva del técnico responsable del estudio
Anexo C02	Coordenadas de Componentes
Anexo C02	Programa de trabajo
Anexo C04	Análisis de Fauna (Digital)
Anexo C04	Bases de fauna AP (Digital)
Anexo C04	Bases de fauna SAR (Digital)
Anexo C04	Coordenadas muestreo fauna (Digital)
Anexo C04	Listado potencial de fauna silvestre (Digital)
Anexo C04	Análisis de biodiversidad de flora (Digital)
Anexo C04	Listado potencial de flora silvestre (Digital)
Anexo C04	Catálogo fotográfico de flora
Anexo C05	Matriz de impactos (Digital)
ANEXO C07	Análisis de escenarios (Digital)
Anexo C08	Cartografía

VIII.10 Bibliografía

Ándres Abellán, M., Molina Sanchéz, L., & García Morote, A. (2006). El paisaje en los estudios de impacto ambiental. En M. Ándres Abellán, La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales (págs. 293-309). Castilla

Battelle Columbus Laboratory. (1973). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Water Resources Research 9, 523-535.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. (2015). Catalogo de Localidades Indígenas 2015.

CONSULTA PÚBLICA

CONABIO. (2018). EncicloVida.

CONAFOR. (2015). Inventario Naciona Forestal y de Suelos. Procedimientos de muestreo. México.

Consejo Nacional de Poblacion . (2010). Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010.

Fernández Vítora, V. C. (2010). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.

Figueroa Sandoval, B., Cortes Torres, H. G., Pimentel Lopez, J., Osuna Ceja, E. S., Rodriguez Olvera, J. M., & Morales FLores, F. J. (1991). Manual de predicción de pérdidas de suelo por la erosión. SARH. Colegio de Postgraduados.

IMTA. (2012). Obtenido de https://www.gob.mx/imta

INECC. (2015). Obtenido de http://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2015.pdf

INEGI. (2014). Guía para la interpretación de cartografía.Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie V. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informatica. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (12 de 12 de 2017). Censos Económicos. Obtenido de ¡El quehacer económico en números!: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx

Instituto Nacional de Geografía y Estadistica. (2017). Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal . (2010). Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México .

CONSULTA PÚBLICA

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). Sistema Nacional de Informacion Municipal.

Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Secretaría de Economía . (2015). Información Económica Estatal; Coahuila.

Servicio de Información Agrolimentaria y Pesquera. (2016). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta.

Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). Preding rainfall erosion losses - a guide to conservation planning. Washington DC: U.S. Department of Agriculture.

CONSULTA PÚBLICA