Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



Proyecto:

Camarón Beach

Promovente:

[redacted]

[redacted]

La Paz, B.C.S., noviembre 2025

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS i
ÍNDICE DE FIGURAS i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1. Nombre del proyecto 1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto 1
I.1.2.1. Sector 1
I.1.2.2. Subsector 1
I.1.2.3. Tipo de proyecto 1
I.1.2. Ubicación del proyecto 1
I.1.3. Superficies del proyecto 5
I.1.3.1. Superficie total del predio 5
I.1.3.2. Superficie total del proyecto 9
I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 12
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 12
I.2.1. Nombre o razón social 12
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 12
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 12
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 13
I.3.1. Responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental 13
I.3.1.1. Nombre 13
I.3.1.2. Registro Federa del Contribuyente 13
I.3.1.3. CURP 13
I.3.1.4. Cédula profesional 13
I.3.1.5. Dirección 13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Superficies de las poligonales que conforman el predio. 5
Tabla I-2. Cuadro de construcción del predio. 5
Tabla I-3. Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP). 9

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P 3

Consulta pública

Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto. 4
Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del conjunto de predios que conforman al proyecto. 8
Figura I-4. Localización de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 11

Consulta pública

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

Camarón Beach

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

Este proyecto pertenece al sector Turístico

I.1.2.2. Subsector

Alojamiento

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un proyecto de infraestructura habitacional, el cual de acuerdo con las obras y actividades que contempla, se trata de un **Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas),** a desarrollarse en una superficie de **309,660.99 m^2 (30.966 ha)**, ubicada aproximadamente 47 km al noroeste del municipio de La Paz, estado de Baja California Sur.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado "Camarón Beach" se ubica aproximadamente a 47 km al noroeste del de la ciudad de La Paz, geopolíticamente en el municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura I-1).

La población más cercana es la Ciudad de La Paz, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Consulta pública

Partiendo del centro de Ciudad de La Paz, se toma el Boulevard Gral. Agustín Olachea con dirección al suroeste para recorrer 10.9 km, se toma la carretera transpeninsular con dirección a Ciudad Constitución, posteriormente, se gira levemente, ingresando a una carretera de terracería con dirección a la Carretera Federal México 1, y tras recorrer 34.5 km al noroeste, se encuentra la Playa Camarón, donde se ubica el Área del Proyecto (AP) (Figura I-2).

Consulta pública

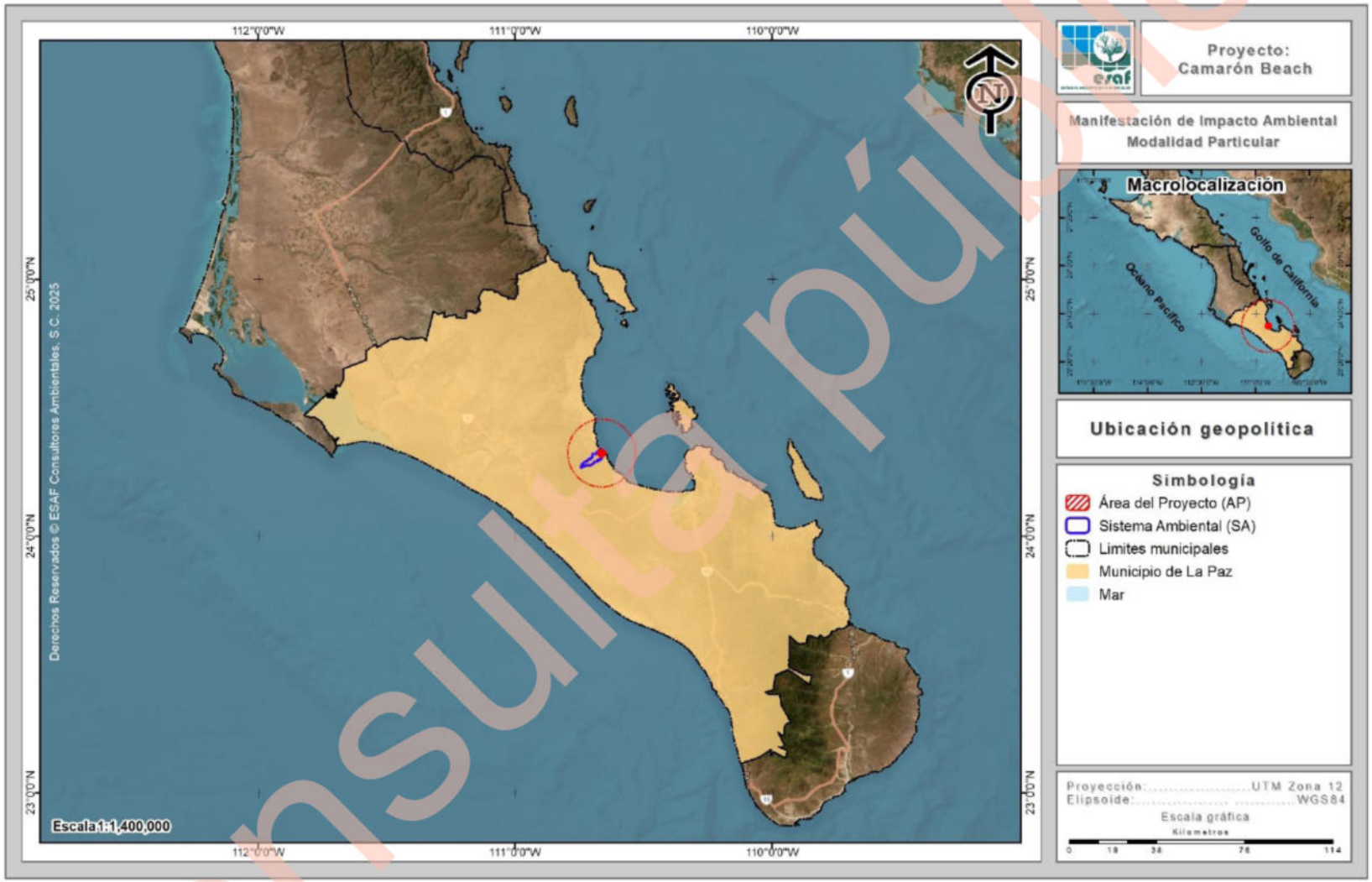


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P

Consulta pública

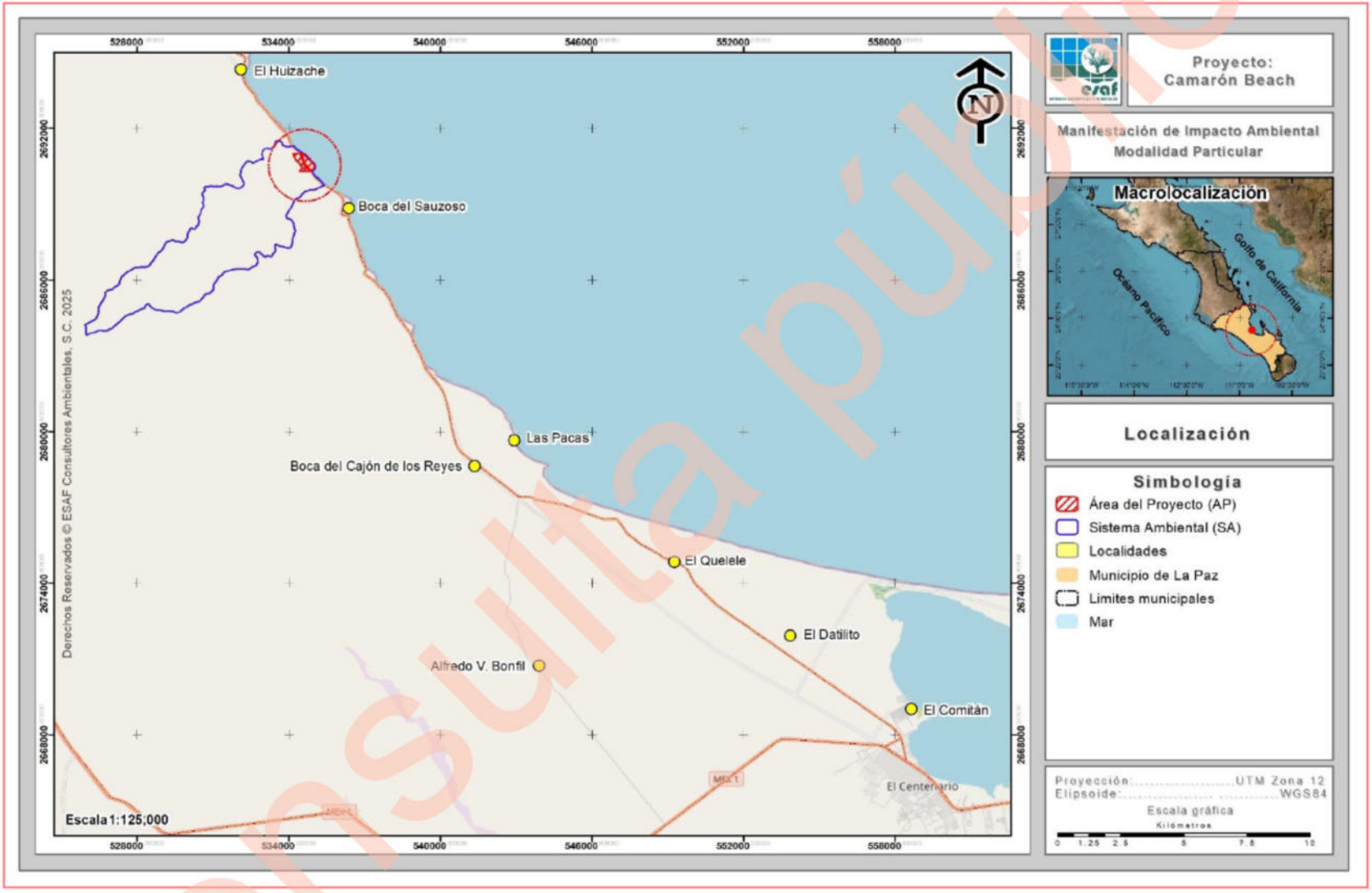


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Consulta pública

I.1.3. Superficies del proyecto

I.1.3.1. Superficie total del predio

El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el **Anexo impreso 1**, se conforma por un conjunto de predios identificados como **Parcela 130 Z6 P2/2 Clave Catastral 1-01-366-0130, Parcela 151 Z6 P2/2 Clave Catastral 1-01-366-0151, Parcela 152 Z6 P2/2 Clave Catastral 1-01-366-0151,** que en conjunto suman una superficie total de **309,660.99 m^2 (30.966 ha)**, tal como se presenta en la siguiente Tabla I-1.

Tabla I-1. Superficies de las poligonales que conforman el predio.

No.	Propiedad	Clave Catastral	superficie (ha)	%
1	Parcela 130	1-01-366-0130	27.938	90.22
2	Parcela 151	1-01-366-0151	1.502	4.85
3	Parcela 152	1-01-366-0152	1.526	4.93
3	**Total**		**30.966**	**100.00**

A continuación, se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de las poligonales del predio (Tabla I-2) y en la Figura I-3 se presenta su ubicación espacial.

Tabla I-2. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Parcela 0130 con clave catastral 1-01-366-130 dividida en 2 polígonos		
Polígono 1		
1	534596.9250	2690452.2290
2	534617.2540	2690435.3940
3	534645.2080	2690454.7640
4	534630.5218	2690471.9937
5	534679.7471	2690474.5496
6	534709.0309	2690439.7714
7	534739.7737	2690403.2285
8	534763.2254	2690375.3590
9	534465.5810	2690360.5030
10	534525.3240	2690388.9170
11	534544.5420	2690430.1390

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
12	534509.7280	2690470.2220
13	534504.1950	2690511.5690
14	534481.8860	2690541.3690
15	534450.7390	2690574.2430
16	534428.8430	2690611.4750
17	534385.6390	2690644.6820
18	534358.6050	2690671.6980
19	534329.5600	2690702.6230
20	534299.9780	2690737.2710
21	534269.5500	2690765.6080
22	534245.0950	2690794.2690
23	534246.7570	2690825.4900
24	534229.7330	2690852.6710

Consulta pública

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
25	534200.1390	2690882.4120
26	534208.4870	2690909.7660
27	534218.7030	2690943.2420
28	534183.6200	2690961.7300
29	534162.0010	2690986.0360
30	534432.2013	2691008.2683
31	534447.9180	2690979.2265
32	534455.6032	2690960.6922
33	534470.7719	2690921.9978
34	534479.5536	2690899.5997
35	534491.8105	2690868.3262
36	534504.3363	2690836.3880
37	534516.0328	2690806.5623
38	534527.6151	2690777.0074
39	534539.6325	2690746.3483
40	534551.2599	2690716.6810
41	534563.3712	2690685.7904
42	534576.6705	2690651.8731
43	534589.5081	2690619.1256
44	534602.6346	2690586.8829
45	534620.4830	2690551.9300
46	534643.2531	2690519.2908
47	534675.1606	2690480.0121
48	534625.9810	2690477.3210
49	534596.9250	2690452.2290
Superficie: 13.687 ha		
Polígono 2		
1	534966.8380	2690385.5790
2	534812.9508	2690378.3923
3	534789.2701	2690406.5326
4	534759.0973	2690442.3943
5	534725.0695	2690482.8394
6	534692.1983	2690522.0085
7	534666.4124	2690555.4289
8	534645.2201	2690590.4263
9	534631.6867	2690621.1338
10	534619.0109	2690653.4663
11	534605.2075	2690688.6692
12	534593.1814	2690719.3389
13	534581.9666	2690747.9522

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
14	534569.8460	2690778.8732
15	534558.2455	2690808.4771
16	534546.6021	2690838.1743
17	534533.7831	2690870.8339
18	534521.3084	2690902.1686
19	534512.6375	2690923.9488
20	534496.8009	2690963.7280
21	534489.5344	2690981.9806
22	534482.7722	2690998.9663
23	534476.4043	2691012.0259
24	534513.6554	2691015.0553
25	534545.1090	2690985.6570
26	534582.8710	2690970.0730
27	534623.2350	2690929.1080
28	534659.6720	2690910.6830
29	534693.2170	2690880.3610
30	534723.2490	2690845.6500
31	534750.2440	2690817.1840
32	534781.1190	2690788.2100
33	534808.9660	2690756.5550
34	534833.1100	2690734.5500
35	534865.9480	2690706.6080
36	534886.8400	2690663.5400
37	534934.7940	2690635.5620
38	534968.4620	2690617.3190
39	534995.6570	2690580.5060
40	535006.9580	2690539.4840
41	535009.7110	2690499.5160
42	535006.7610	2690456.5400
43	534994.2860	2690420.2220
44	534966.8380	2690385.5790
Superficie: 14.251 ha		
Lote 0151 con clave catastral 1-01-366-0151 dividido en dos polígonos		
Polígono 1		
1	534789.2313	2690344.4530
2	534441.1847	2690324.5105
3	534465.5810	2690360.5030
4	534763.2254	2690375.3590
5	534789.2313	2690344.4530
Superficie: 1.081 ha		

Consulta pública

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Polígono 2		
1	534932.0479	2690352.2732
2	534839.3144	2690347.0591
3	534812.9508	2690378.3922
4	534966.8380	2690385.5790
5	534947.0060	2690352.3830
6	534932.0479	2690352.2732
Superficie: 0.421 ha		
Lote 0152 con clave catastral 1-01-366-0152 dividido en tres polígonos		
Polígono 1		
1	534417.1300	2690290.1710
2	534415.6717	2690289.6512
3	534441.1847	2690324.5105
4	534789.2312	2690344.4530
5	534819.2149	2690308.8199
6	534417.1300	2690290.1710
Superficie: 1.320 ha		
Polígono 2		
1	534916.1447	2690339.3846
2	534910.9966	2690324.8687
3	534917.9200	2690325.3810
4	534928.5290	2690318.6330
5	534924.9170	2690313.4150
6	534869.7484	2690310.8913
7	534843.8700	2690341.6456
8	534921.0395	2690346.1361
9	534916.1447	2690339.3846
Superficie: 0.201 ha		
Polígono 3		
1	534947.0060	2690352.3830
2	534943.8510	2690346.1450
3	534932.0479	2690352.2732
4	534947.0060	2690352.3830
Superficie: 0.005 ha		
Superficie total: 30.966 ha		

Consulta pública

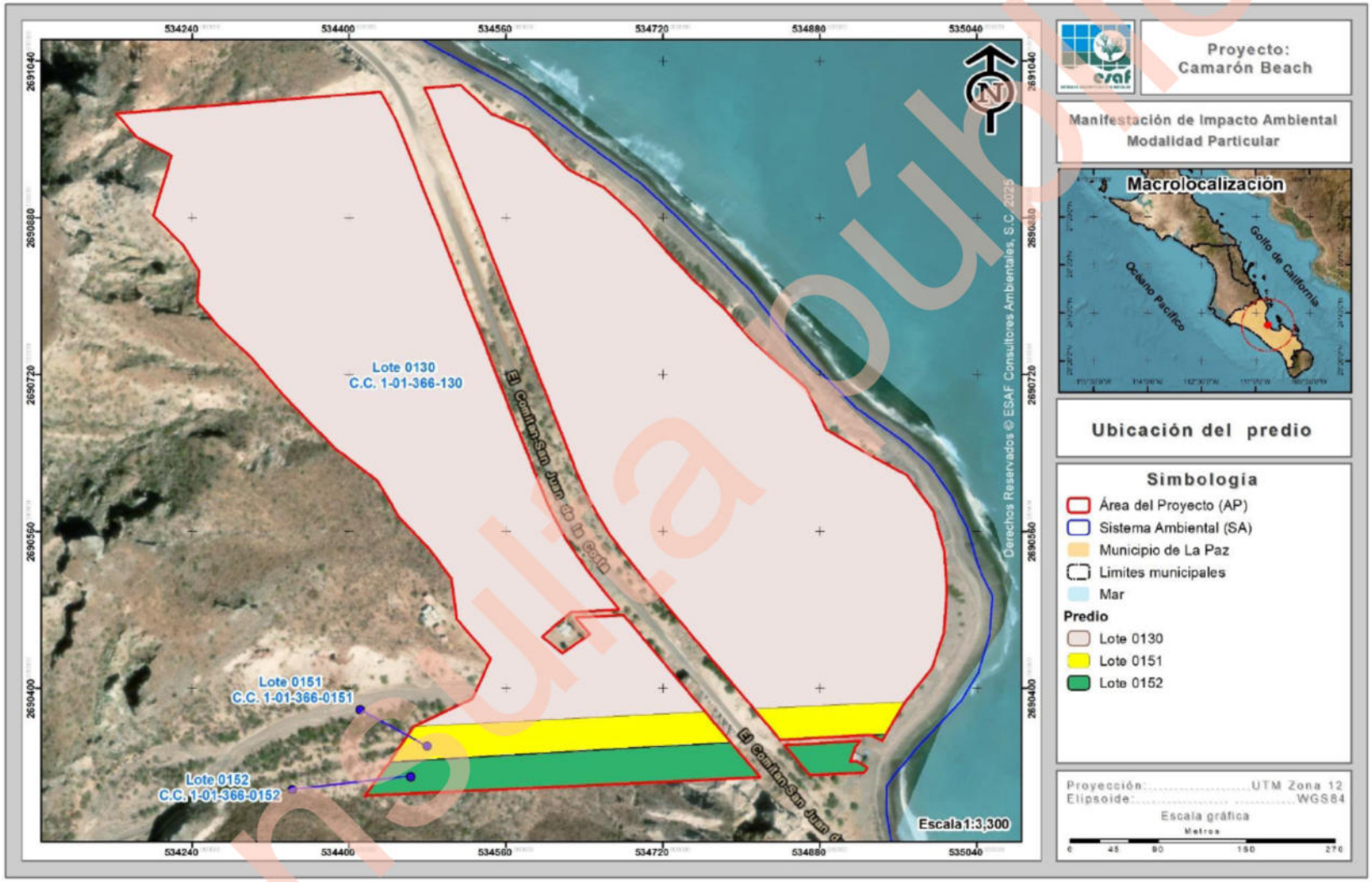


Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del conjunto de predios que conforman al proyecto.

Consulta pública

I.1.3.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de **309,660.99 m^2 (30.966 ha)**, ubicados a aproximadamente a 47 km al noroeste de la ciudad de La Paz.

En la siguiente Tabla I-3 se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de las poligonales que conforman el Área del Proyecto (AP), mientras que en la Figura I-4 se muestra su localización geográfica, incluido de manera impresa en el **Anexo 2** o bien, de manera digital en el **Anexo A**.

Tabla I-3. Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP).

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Polígono 1		
1	534596.9250	2690452.2290
2	534617.2540	2690435.3940
3	534645.2080	2690454.7640
4	534630.5218	2690471.9937
5	534679.7471	2690474.5496
6	534709.0309	2690439.7714
7	534739.7737	2690403.2285
8	534763.2254	2690375.3590
9	534789.2313	2690344.4530
10	534819.2211	2690308.8126
11	534417.1300	2690290.1710
12	534415.6717	2690289.6512
13	534441.1847	2690324.5105
14	534465.5810	2690360.5030
15	534525.3240	2690388.9170
16	534544.5420	2690430.1390
17	534509.7280	2690470.2220
18	534504.1950	2690511.5690
19	534481.8860	2690541.3690
20	534450.7390	2690574.2430

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
21	534428.8430	2690611.4750
22	534385.6390	2690644.6820
23	534358.6050	2690671.6980
24	534329.5600	2690702.6230
25	534299.9780	2690737.2710
26	534269.5500	2690765.6080
27	534245.0950	2690794.2690
28	534246.7570	2690825.4900
29	534229.7330	2690852.6710
30	534200.1390	2690882.4120
31	534208.4870	2690909.7660
32	534218.7030	2690943.2420
33	534183.6200	2690961.7300
34	534162.0010	2690986.0360
35	534432.2013	2691008.2683
36	534447.9180	2690979.2265
37	534455.6032	2690960.6922
38	534470.7719	2690921.9978
39	534479.5536	2690899.5997
40	534491.8105	2690868.3262
41	534504.3363	2690836.3880

Consulta pública

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
42	534516.0328	2690806.5623
43	534527.6151	2690777.0074
44	534539.6325	2690746.3483
45	534551.2599	2690716.6810
46	534563.3712	2690685.7904
47	534576.6705	2690651.8731
48	534589.5081	2690619.1256
49	534602.6346	2690586.8829
50	534620.4830	2690551.9300
51	534643.2531	2690519.2908
52	534675.1606	2690480.0121
53	534625.9810	2690477.3210
54	534596.9250	2690452.2290
Superficie: 160,885.91 m²		
Polígono 2		
1	534947.0060	2690352.3830
2	534943.8510	2690346.1450
3	534932.0479	2690352.2732
4	534839.3144	2690347.0591
5	534812.9508	2690378.3923
6	534789.2701	2690406.5326
7	534759.0973	2690442.3943
8	534725.0695	2690482.8394
9	534692.1983	2690522.0085
10	534666.4124	2690555.4289
11	534645.2201	2690590.4263
12	534631.6867	2690621.1338
13	534619.0109	2690653.4663
14	534605.2075	2690688.6692
15	534593.1814	2690719.3389
16	534581.9666	2690747.9522
17	534569.8460	2690778.8732
18	534558.2455	2690808.4771
19	534546.6021	2690838.1743
20	534533.7831	2690870.8339
21	534521.3084	2690902.1686
22	534512.6375	2690923.9488
23	534496.8009	2690963.7280
24	534489.5344	2690981.9806
25	534482.7722	2690998.9663

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
26	534476.4043	2691012.0259
27	534513.6554	2691015.0553
28	534545.1090	2690985.6570
29	534582.8710	2690970.0730
30	534623.2350	2690929.1080
31	534659.6720	2690910.6830
32	534693.2170	2690880.3610
33	534723.2490	2690845.6500
34	534750.2440	2690817.1840
35	534781.1190	2690788.2100
36	534808.9660	2690756.5550
37	534833.1100	2690734.5500
38	534865.9480	2690706.6080
39	534886.8400	2690663.5400
40	534934.7940	2690635.5620
41	534968.4620	2690617.3190
42	534995.6570	2690580.5060
43	535006.9580	2690539.4840
44	535009.7110	2690499.5160
45	535006.7610	2690456.5400
46	534994.2860	2690420.2220
47	534966.8380	2690385.5790
48	534947.0060	2690352.3830
Superficie: 146,763.46 m²		
Polígono 3		
1	534916.1447	2690339.3846
2	534910.9966	2690324.8687
3	534917.9200	2690325.3810
4	534928.5290	2690318.6330
5	534924.9170	2690313.4150
6	534869.7484	2690310.8913
7	534843.8700	2690341.6456
8	534921.0395	2690346.1361
9	534916.1447	2690339.3846
Superficie: 2,011.63 m²		
Superficie total: 309,660.99 m²		

Consulta Pública



Figura I-4. Localización de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características propias del proyecto se puede considerar como permanente, debido a que su propósito es la creación de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), no obstante, para fines prácticos se solicita una vigencia de 15 años para llevar a cabo las actividades de Preparación del sitio y Construcción, y de 50 años para las actividades de Operación y mantenimiento, obteniendo de esta forma una **vigencia total de 65 años** para el desarrollo del proyecto.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

1.2.3. Nombre del representante legal

C. [redacted]

1.2.4. R.F.C. y CURP del representante legal

R.F.C.: [redacted]

CURP: [redacted]

I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted]

Consulta pública

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1.1. Nombre

[redacted]

I.3.1.2. Registro Federa del Contribuyente

[redacted]

I.3.1.3. CURP

[redacted]

I.3.1.4. Cédula profesional

Cédula profesional: [redacted]



I.3.1.5. Dirección

[redacted]

Consulta pública

La información técnica generada y contenida en el presente estudio es propiedad intelectual de ESAF Consultores Ambientales, S.C. y se encuentra protegida por Derechos de autor conforme a los Art. 11 y 13 de la Ley Federal del Derecho de Autor, así como lo previsto en los Art. 2 y 3 de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial. Se permite la reproducción de este material sin previa autorización, siempre y cuando se haga con absoluta precisión, su uso no tenga fines comerciales y se cite debidamente la fuente, con el correspondiente crédito a ESAF Consultores Ambientales, S.C.

Como citar:

ESAF S.C. (2025). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. "Camarón Beach". *Fecha de consulta y Dirección URL*.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS iii
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 1
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente 1
II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental. 1
II.1.2. Justificación 4
II.1.3. Objetivos 6
II.1.4. Selección del sitio 6
II.1.5. Ubicación del Proyecto 7
II.1.5.1. Superficie total del predio 9
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 13
II.1.6. Vías de acceso al área 16
II.1.7. Inversión requerida 16
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 16
II.2.1. Dimensiones del Proyecto 16
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 36
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 36
II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio 36
II.2.3.2. Etapa de construcción 40
II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento 42
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 42
II.2.5. Programa general de trabajo 46
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 49
II.2.7. Urbanización del área 49
II.2.7.1. Vías de comunicación 49
II.2.7.2. Servicios 50
II.2.7.2.1. Agua potable 50
II.2.7.2.2. Energía eléctrica 53
II.2.7.2.3. Servicio de Drenaje 55
II.2.7.2.4. Recolección y disposición final de los residuos 56
II.2.8. Abandono del sitio 59
II.2.9. Requerimientos de Personal e Insumos 59
II.2.9.1. Personal 59

Consulta pública

II.2.9.2. Insumos 59
II.2.9.3. Sustancias 60
II.2.9.4. Explosivos 65
II.2.9.5. Energía y combustibles 65
II.2.9.6. Maquinaria y equipo 66
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera 66
II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas 66
II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera 67
II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido 67
II.2.11. Residuos 68
II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos 68
II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos 69
II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Superficies de las poligonales que conforman el predio. 9
Tabla II-2. Cuadro de construcción del predio. 9
Tabla II-3. Cuadro de construcción del AP. 13
Tabla II-4. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto. 17
Tabla II-5. Superficie total de Lotes residenciales que contempla el proyecto. 19
Tabla II-6. Descripción de los elementos del concepto Lotes residenciales. 19
Tabla II-7. Cuadro de construcción de las cisternas que se contempla para cada Lote residencial. 20
Tabla II- 8. Descripción de los elementos del concepto Casa de la colina. 26
Tabla II-9. Cuadro de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del proyecto. 31
Tabla II-10. Características cuantitativas de las obras del proyecto. 35
Tabla II-11. Uso de suelo y/o vegetación, identificado dentro de la superficie del proyecto. 36
Tabla II-12. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto “Camarón Beach” 43
Tabla II-13. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad. 47
Tabla II-14. Consumo de agua potable para el concepto Lotes residenciales. 51
Tabla II-15. Consumo de agua potable para el concepto Casa de la colina. 51
Tabla II-16. Consumo de agua potable para el concepto Vivienda para el personal. 52
Tabla II-17. Consumo de agua potable para el concepto Amenidades casa de la colina. 52

Consulta pública

Tabla II-18. Estimación del recurso agua en el proyecto. 52
Tabla II-19. Características de los paneles solares contemplados en el proyecto. 54
Tabla II-20. Energía eléctrica en kWh que requerirá cada unidad residencial. 55
Tabla II-21. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto "Camarón Beach". 56
Tabla II-22. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto. 57
Tabla II-23. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones. 60
Tabla II-24. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto. 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 8
Figura II-2. Ubicación geográfica de los Predios que conforman el Área del Proyecto. 12
Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 15
Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto "Camarón Beach". 18
Figura II-5. Ubicación de la cisterna dentro de los lotes residenciales. 23
Figura II-6. Sistema de tratamiento de aguas residuales a través del sistema ModularFAST. 30
Figura II-7. Ubicación geográfica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del proyecto. 32
Figura II-8. Ubicación de las obras provisionales del proyecto "Camarón Beach". 44
Figura II-9. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2024). 53

Consulta pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado como " Camarón Beach" consiste en la Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento de un **Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas)**, que contempla elementalmente las siguientes áreas: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios, Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos, Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal; a desarrollarse en **una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha),** ubicados a 47.00 km al noroeste de la Ciudad de La Paz, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz, estado de Baja California Sur.

El proyecto de acuerdo con las obras y actividades que contempla se encuentra enmarcado dentro del sector Turístico y perteneciente al subsector Alojamiento, a desarrollarse en un ecosistema costero.

II.1.1.1. Tipificación dentro de la legislación vigente

II.1.1.1.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental.

El proyecto se inserta en las Fracciones IX del artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; el cual se menciona a continuación.

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

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Consulta pública

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, los incisos O y Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, cómo se presenta a continuación:

Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

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

Inciso Q).- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

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

a) *Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*

b) *Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*

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

Consulta pública

Adicionalmente las MIA´s podrán ser presentadas en modalidad Regional o Particular conforme lo señala el artículo 10 y 11 del Reglamento de la LGEEPA, los cuales se citan a continuación:

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental *deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 11.- *Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

I. *Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*

II. *Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*

III. *Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*

IV. *Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Consulta pública

Tal y como se ha mencionado, el proyecto se trata del establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla básicamente la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, a desarrollarse en una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), por lo tanto, le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P); para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Federal en el estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia, y estar en condiciones para ejecutar las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento del proyecto denominado "Camarón Beach".

II.1.2. Justificación

Mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en Materia de Impacto Ambiental para el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas); la construcción del mismo para concluir con la operación y mantenimiento, por lo que, la regulación ambiental del proyecto es competencia Federal en todas sus fases.

Para la ejecución del presente proyecto se contemplan las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, a desarrollarse en una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), donde, se desarrollan 170,005.96 m^2 (17.001 ha) de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaule, 41,981.90 m^2 (4.198 ha) cubiertos de Vegetación halófila, mientras que la superficie restante 97,673.13 m^2 (9.767 ha) de superficie no forestal del tipo Sin vegetación aparente; por lo que, de manera general se presenta un grado de fragmentación de bajo a medio, sin embargo, conforme a la dosificación propuesta para el proyecto, en las superficies destinadas a las construcciones del Conjunto residencial y sus obras asociadas, los elementos afectados (suelo, vegetación, fauna y calidad escénica) serán de bajo impacto.

Debido a una serie de actividades antrópicas que se han desarrollado en las áreas aledañas, se han modificado los ecosistemas terrestres de la zona, por lo que los impactos derivados de este proyecto sobre los distintos factores ambientales no serán

Consulta pública

significativos, no obstante, con la ejecución del mismo se contemplan una serie de medidas ambientales de prevención y mitigación, con la finalidad de minimizar los efectos generados en los elementos naturales que serán modificados por la ejecución del presente proyecto.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas, con el fin de mitigar la afectación generada por la ejecución del proyecto, se contempla llevar a cabo un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, incluyendo aquellas especies que por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; cabe mencionar que ninguna de las especies registradas se encuentra enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a la fauna silvestre de acuerdo a los recorridos que se realizaron en el Área del Proyecto (AP), se identificaron 3 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; bajo la categoría de Amenazada (A) correspondiente a las especies de *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) y *Aspidoscelis hyperythrus* (Huico de garganta anaranjada); por lo que, previo a la ejecución de actividades, se ejecutarán un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre de las especies de fauna silvestre que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, con la finalidad de que la fauna sea desplazada a sitios con mayor estado de conservación y que permita su sobrevivencia y adaptabilidad, afectando en lo mínimo su condición.

Para la correcta ejecución de las actividades propuestas en la presente MIA-P se utilizará la vialidad existente que consiste básicamente en un camino de terracería el cual conecta al predio con la carretera conocida como Carretera Federal México 1.

Para los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto, se considera de la siguiente manera: el servicio de energía eléctrica será suministrado a través de Paneles solares; el abastecimiento de agua será obtenido a través del proveedores autorizados mediante pipas de agua, en donde, el recurso será almacenado en una cisterna individual dentro de cada lote; para el servicio de drenaje se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que solvente la necesidad que se

Consulta pública

genere para todo el proyecto, y finalmente, para la disposición de residuos sólidos se contratará a una empresa debidamente autorizada para realizar las actividades de recolección y disposición final.

II.1.3. Objetivos

Dentro de los Objetivos principales del proyecto se pueden señalar los siguientes:

1. Obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento del proyecto denominado "Camarón Beach", para la correcta ejecución de las actividades que contempla.

2. Incrementar la oferta de los productos de desarrollos inmobiliarios actualmente en la región, reorientando el mercado hacia productos de mejor calidad.

3. Atraer nuevos mercados, capitales e inversiones.

4. Aumentar la derrama económica en la región, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de las personas.

5. Generación de nuevas fuentes de trabajo para la población aledaña.

6. Auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

II.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- Su cercanía y accesibilidad del proyecto, ya que, se encuentra al noroeste de la ciudad de La Paz.

Consulta pública

- La posibilidad de incrementar la oferta del tipo de servicios que se contemplan dentro del proyecto, considerando la tendencia de desarrollo de la región y los servicios requeridos.

- La viabilidad de que la promovente puede proporcionar los servicios necesarios para el proyecto: el servicio de agua potable será por medio de proveedores autorizados, el drenaje a través de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el abastecimiento de energía eléctrica al proyecto será a través de Paneles solares; y finalmente, el manejo de residuos sólidos será a través de la contratación de una empresa particular que se encuentre debidamente autorizada, de manera que se contarán con los servicios urbanos óptimos para el desarrollo del proyecto..

En función de lo anterior, no se consideran sitios alternativos para el proyecto.

II.1.5. Ubicación del Proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo de las actividades propuestas en la presente MIA-P, que forman parte del proyecto denominado “Camarón Beach” se ubica a 47.00 km al noroeste de la ciudad de La Paz, geopolíticamente en el municipio de La Paz, Baja California Sur.

La población más cercana es la Ciudad de La Paz, como ya se mencionó en el párrafo anterior, la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de Ciudad de La Paz, se toma el Boulevard Gral. Agustín Olachea con dirección al suroeste para recorrer 10.9 km, se toma la carretera transpeninsular con dirección a Ciudad Constitución, posteriormente, se gira levemente, ingresando a una carretera de terracería con dirección a la Carretera Federal México 1, y tras recorrer 34.5 km al noroeste, se encuentra la Playa Camarón, donde se ubica el Área del Proyecto (AP) (Figura II-1).

Consulta pública

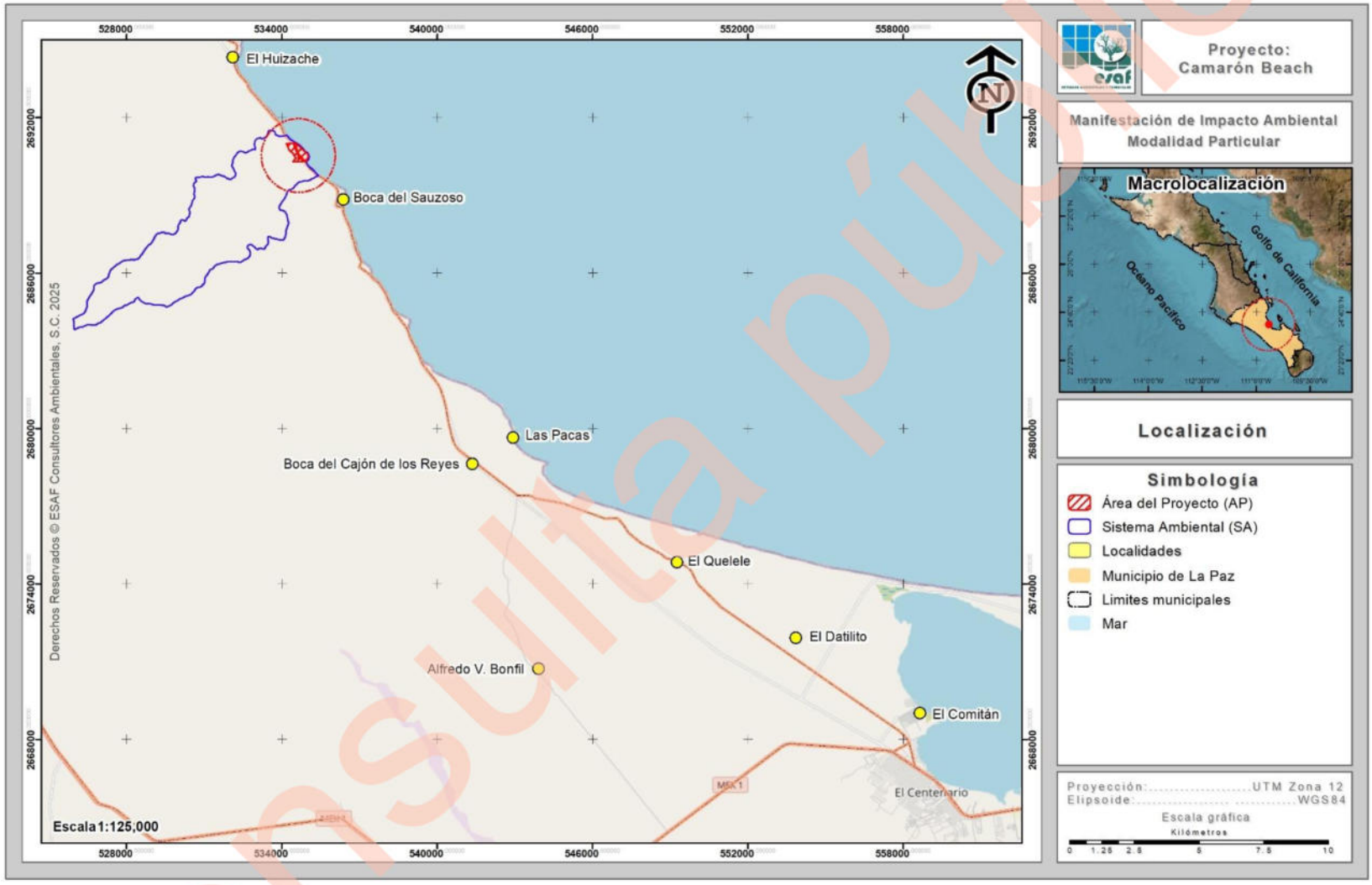


Figura II-1. Localización de la poligonal del predio donde se pretenden desarrollar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

II.1.5.1. Superficie total del predio

El proyecto se pretende desarrollar en una superficie que de acuerdo a la documentación legal que se integra en el **Anexo impreso 1**, se conforma por un conjunto de predios identificados como **Parcela 130 Z6 P2/2 Clave Catastral 1-01-366-0130, Parcela 151 Z6 P2/2 Clave Catastral 1-01-366-0151, Parcela 152 Z6 P2/2 Clave Catastral 1-01-366-0151,** que en conjunto suman una superficie total de **309,660.99 m^2 (30.966 ha)**, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-1. Superficies de las poligonales que conforman el predio.

No.	Propiedad	Clave Catastral	superficie (ha)	%
1	Parcela 130	1-01-366-0130	27.938	90.22
2	Parcela 151	1-01-366-0151	1.502	4.85
3	Parcela 152	1-01-366-0152	1.526	4.93
3	**Total**		**30.966**	**100.00**

En la Tabla II-2 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de los poligonales que conforman el predio y en la Figura II-2 se presenta su ubicación espacial.

Tabla II-2. Cuadro de construcción del predio.

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Parcela 0130 con clave catastral 1-01-366-130 dividida en 2 polígonos		
Polígono 1		
1	534596.9250	2690452.2290
2	534617.2540	2690435.3940
3	534645.2080	2690454.7640
4	534630.5218	2690471.9937
5	534679.7471	2690474.5496
6	534709.0309	2690439.7714
7	534739.7737	2690403.2285
8	534763.2254	2690375.3590
9	534465.5810	2690360.5030
10	534525.3240	2690388.9170
11	534544.5420	2690430.1390
12	534509.7280	2690470.2220
13	534504.1950	2690511.5690

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
14	534481.8860	2690541.3690
15	534450.7390	2690574.2430
16	534428.8430	2690611.4750
17	534385.6390	2690644.6820
18	534358.6050	2690671.6980
19	534329.5600	2690702.6230
20	534299.9780	2690737.2710
21	534269.5500	2690765.6080
22	534245.0950	2690794.2690
23	534246.7570	2690825.4900
24	534229.7330	2690852.6710
25	534200.1390	2690882.4120
26	534208.4870	2690909.7660
27	534218.7030	2690943.2420
28	534183.6200	2690961.7300

Consulta pública

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
29	534162.0010	2690986.0360
30	534432.2013	2691008.2683
31	534447.9180	2690979.2265
32	534455.6032	2690960.6922
33	534470.7719	2690921.9978
34	534479.5536	2690899.5997
35	534491.8105	2690868.3262
36	534504.3363	2690836.3880
37	534516.0328	2690806.5623
38	534527.6151	2690777.0074
39	534539.6325	2690746.3483
40	534551.2599	2690716.6810
41	534563.3712	2690685.7904
42	534576.6705	2690651.8731
43	534589.5081	2690619.1256
44	534602.6346	2690586.8829
45	534620.4830	2690551.9300
46	534643.2531	2690519.2908
47	534675.1606	2690480.0121
48	534625.9810	2690477.3210
49	534596.9250	2690452.2290
Superficie: 13.687 ha		
Polígono 2		
1	534966.8380	2690385.5790
2	534812.9508	2690378.3923
3	534789.2701	2690406.5326
4	534759.0973	2690442.3943
5	534725.0695	2690482.8394
6	534692.1983	2690522.0085
7	534666.4124	2690555.4289
8	534645.2201	2690590.4263
9	534631.6867	2690621.1338
10	534619.0109	2690653.4663
11	534605.2075	2690688.6692
12	534593.1814	2690719.3389
13	534581.9666	2690747.9522
14	534569.8460	2690778.8732
15	534558.2455	2690808.4771
16	534546.6021	2690838.1743
17	534533.7831	2690870.8339

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
18	534521.3084	2690902.1686
19	534512.6375	2690923.9488
20	534496.8009	2690963.7280
21	534489.5344	2690981.9806
22	534482.7722	2690998.9663
23	534476.4043	2691012.0259
24	534513.6554	2691015.0553
25	534545.1090	2690985.6570
26	534582.8710	2690970.0730
27	534623.2350	2690929.1080
28	534659.6720	2690910.6830
29	534693.2170	2690880.3610
30	534723.2490	2690845.6500
31	534750.2440	2690817.1840
32	534781.1190	2690788.2100
33	534808.9660	2690756.5550
34	534833.1100	2690734.5500
35	534865.9480	2690706.6080
36	534886.8400	2690663.5400
37	534934.7940	2690635.5620
38	534968.4620	2690617.3190
39	534995.6570	2690580.5060
40	535006.9580	2690539.4840
41	535009.7110	2690499.5160
42	535006.7610	2690456.5400
43	534994.2860	2690420.2220
44	534966.8380	2690385.5790
Superficie: 14.251 ha		
Lote 0151 con clave catastral 1-01-366-0151 dividido en dos polígonos		
Polígono 1		
1	534789.2313	2690344.4530
2	534441.1847	2690324.5105
3	534465.5810	2690360.5030
4	534763.2254	2690375.3590
5	534789.2313	2690344.4530
Superficie: 1.081 ha		
Polígono 2		
1	534932.0479	2690352.2732
2	534839.3144	2690347.0591
3	534812.9508	2690378.3922

Consulta pública

Cuadro de construcción del predio		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
4	534966.8380	2690385.5790
5	534947.0060	2690352.3830
6	534932.0479	2690352.2732
Superficie: 0.421 ha		
Lote 0152 con clave catastral 1-01-366-0152 dividido en tres polígonos		
Polígono 1		
1	534417.1300	2690290.1710
2	534415.6717	2690289.6512
3	534441.1847	2690324.5105
4	534789.2312	2690344.4530
5	534819.2149	2690308.8199
6	534417.1300	2690290.1710
Superficie: 1.320 ha		
Polígono 2		
1	534916.1447	2690339.3846
2	534910.9966	2690324.8687
3	534917.9200	2690325.3810
4	534928.5290	2690318.6330
5	534924.9170	2690313.4150
6	534869.7484	2690310.8913
7	534843.8700	2690341.6456
8	534921.0395	2690346.1361
9	534916.1447	2690339.3846
Superficie: 0.201 ha		
Polígono 3		
1	534947.0060	2690352.3830
2	534943.8510	2690346.1450
3	534932.0479	2690352.2732
4	534947.0060	2690352.3830
Superficie: 0.005 ha		
Superficie total: 30.966 ha		

Consulta pública

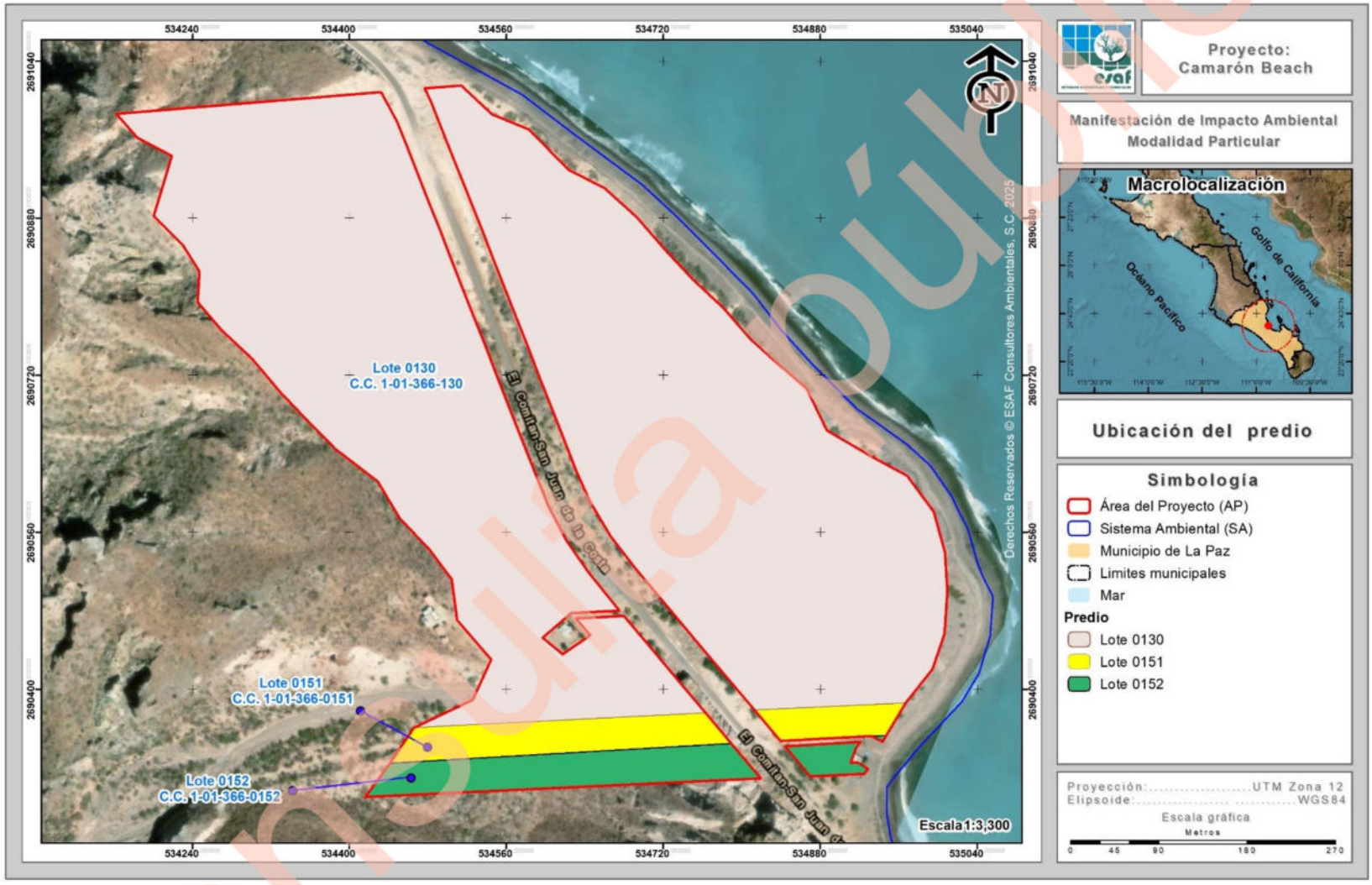


Figura II-2. Ubicación geográfica de los Predios que conforman el Área del Proyecto.

Consulta pública

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

Se pretende la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual se pretende desarrollar en una superficie total de **309,660.99 m² (30.966 ha)**, ubicados a aproximadamente a 47 km al noroeste de la ciudad de La Paz, geopolíticamente perteneciente al municipio de La Paz.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono del Área del Proyecto (AP), mientras que en la Figura II-3 se muestra su localización geográfica, e incluido en el Anexo 2 de forma impresa y de manera digital en el Anexo A.

Tabla II-3. Cuadro de construcción del AP.

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Polígono 1		
1	534596.9250	2690452.2290
2	534617.2540	2690435.3940
3	534645.2080	2690454.7640
4	534630.5218	2690471.9937
5	534679.7471	2690474.5496
6	534709.0309	2690439.7714
7	534739.7737	2690403.2285
8	534763.2254	2690375.3590
9	534789.2313	2690344.4530
10	534819.2211	2690308.8126
11	534417.1300	2690290.1710
12	534415.6717	2690289.6512
13	534441.1847	2690324.5105
14	534465.5810	2690360.5030
15	534525.3240	2690388.9170
16	534544.5420	2690430.1390
17	534509.7280	2690470.2220
18	534504.1950	2690511.5690
19	534481.8860	2690541.3690
20	534450.7390	2690574.2430
21	534428.8430	2690611.4750

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
22	534385.6390	2690644.6820
23	534358.6050	2690671.6980
24	534329.5600	2690702.6230
25	534299.9780	2690737.2710
26	534269.5500	2690765.6080
27	534245.0950	2690794.2690
28	534246.7570	2690825.4900
29	534229.7330	2690852.6710
30	534200.1390	2690882.4120
31	534208.4870	2690909.7660
32	534218.7030	2690943.2420
33	534183.6200	2690961.7300
34	534162.0010	2690986.0360
35	534432.2013	2691008.2683
36	534447.9180	2690979.2265
37	534455.6032	2690960.6922
38	534470.7719	2690921.9978
39	534479.5536	2690899.5997
40	534491.8105	2690868.3262
41	534504.3363	2690836.3880
42	534516.0328	2690806.5623
43	534527.6151	2690777.0074

Consulta pública

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
44	534539.6325	2690746.3483
45	534551.2599	2690716.6810
46	534563.3712	2690685.7904
47	534576.6705	2690651.8731
48	534589.5081	2690619.1256
49	534602.6346	2690586.8829
50	534620.4830	2690551.9300
51	534643.2531	2690519.2908
52	534675.1606	2690480.0121
53	534625.9810	2690477.3210
54	534596.9250	2690452.2290
Superficie: 160,885.91 m²		
Polígono 2		
1	534947.0060	2690352.3830
2	534943.8510	2690346.1450
3	534932.0479	2690352.2732
4	534839.3144	2690347.0591
5	534812.9508	2690378.3923
6	534789.2701	2690406.5326
7	534759.0973	2690442.3943
8	534725.0695	2690482.8394
9	534692.1983	2690522.0085
10	534666.4124	2690555.4289
11	534645.2201	2690590.4263
12	534631.6867	2690621.1338
13	534619.0109	2690653.4663
14	534605.2075	2690688.6692
15	534593.1814	2690719.3389
16	534581.9666	2690747.9522
17	534569.8460	2690778.8732
18	534558.2455	2690808.4771
19	534546.6021	2690838.1743
20	534533.7831	2690870.8339
21	534521.3084	2690902.1686
22	534512.6375	2690923.9488
23	534496.8009	2690963.7280
24	534489.5344	2690981.9806
25	534482.7722	2690998.9663
26	534476.4043	2691012.0259
27	534513.6554	2691015.0553

Cuadro de construcción del AP dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
28	534545.1090	2690985.6570
29	534582.8710	2690970.0730
30	534623.2350	2690929.1080
31	534659.6720	2690910.6830
32	534693.2170	2690880.3610
33	534723.2490	2690845.6500
34	534750.2440	2690817.1840
35	534781.1190	2690788.2100
36	534808.9660	2690756.5550
37	534833.1100	2690734.5500
38	534865.9480	2690706.6080
39	534886.8400	2690663.5400
40	534934.7940	2690635.5620
41	534968.4620	2690617.3190
42	534995.6570	2690580.5060
43	535006.9580	2690539.4840
44	535009.7110	2690499.5160
45	535006.7610	2690456.5400
46	534994.2860	2690420.2220
47	534966.8380	2690385.5790
48	534947.0060	2690352.3830
Superficie: 146,763.46 m²		
Polígono 3		
1	534916.1447	2690339.3846
2	534910.9966	2690324.8687
3	534917.9200	2690325.3810
4	534928.5290	2690318.6330
5	534924.9170	2690313.4150
6	534869.7484	2690310.8913
7	534843.8700	2690341.6456
8	534921.0395	2690346.1361
9	534916.1447	2690339.3846
Superficie: 2,011.63 m²		
Superficie total: 309,660.99 m²		

Consulta Pública

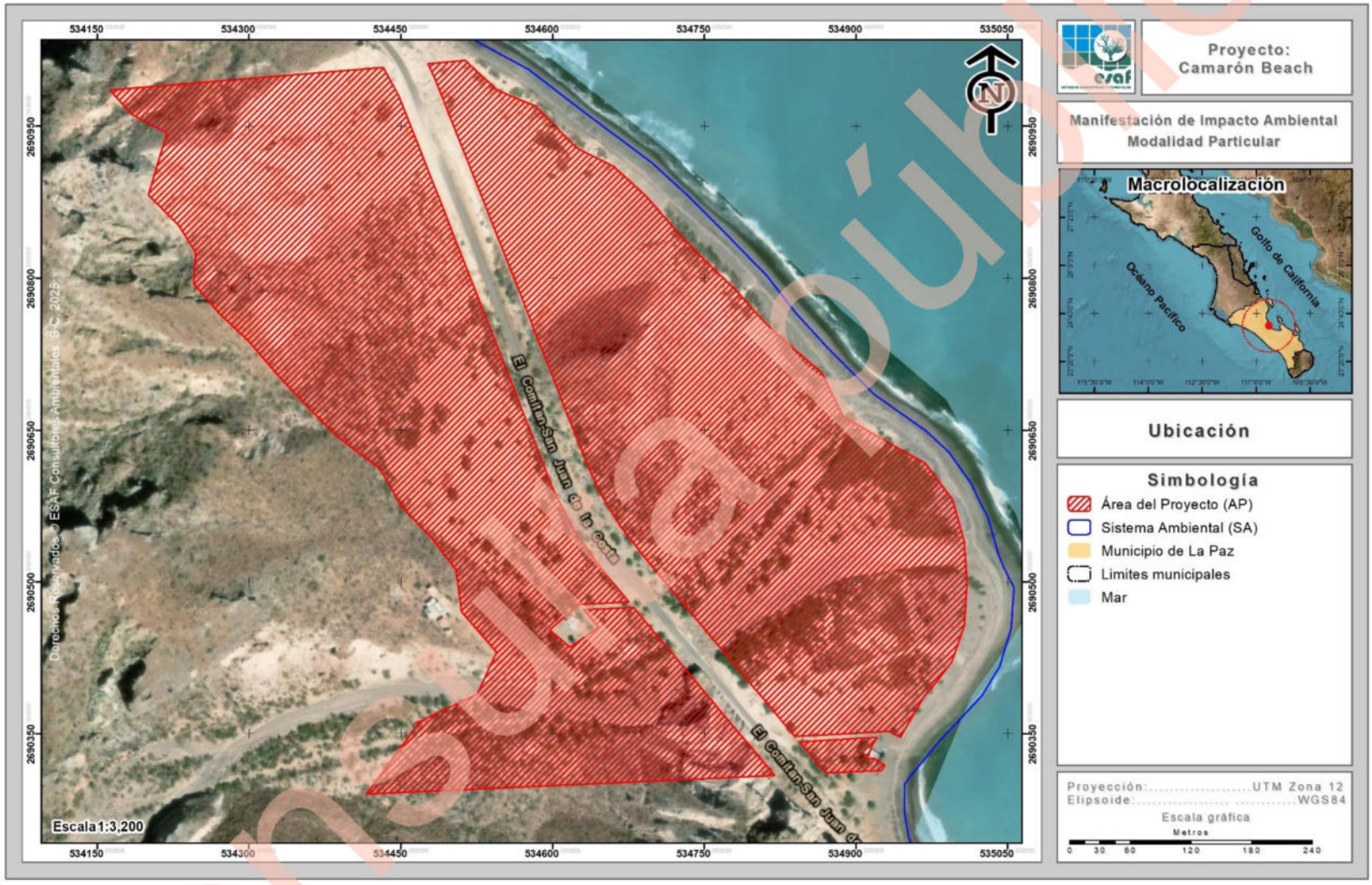


Figura II-3. Ubicación de la poligonal donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta Pública

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar a 47 km al noroeste de la Ciudad de La Paz y la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de Ciudad de La Paz, se toma el Boulevard Gral. Agustín Olachea con dirección al suroeste para recorrer 10.9 km, se toma la carretera transpeninsular con dirección a Ciudad Constitución, posteriormente, se gira levemente, ingresando a una carretera de terracería con dirección a la Carretera Federal México 1, y tras recorrer 34.5 km al noroeste, se encuentra la Playa Camarón, donde se ubica el Área del Proyecto (AP).

II.1.7. Inversión requerida

Este proyecto consiste en la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. Se estima una inversión inicial para la **Preparación del sitio de $20'000,000.00 pesos** aproximadamente (incluyendo la compra del terreno). Para esta fase se requiere de personal que realice un levantamiento topográfico, así como personal que se encargue de la preparación del sitio. En la etapa de Construcción se estima un costo aproximado de **50'000,000.00 pesos para la construcción total** del proyecto.

Finalmente, se estimó un total de **600,000.00 pesos para la aplicación de las medidas de mitigación** que se consideran en el presente estudio. En resumen, tenemos que, para la construcción de la totalidad del proyecto, así como de la aplicación de las medidas de mitigación se estima una inversión aproximada **será de $70,600,000.00 pesos.**

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del Proyecto

El proyecto titulado **"Camarón Beach"**, mismo que da pie a la elaboración de la presente MIA-P, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en

Consulta pública

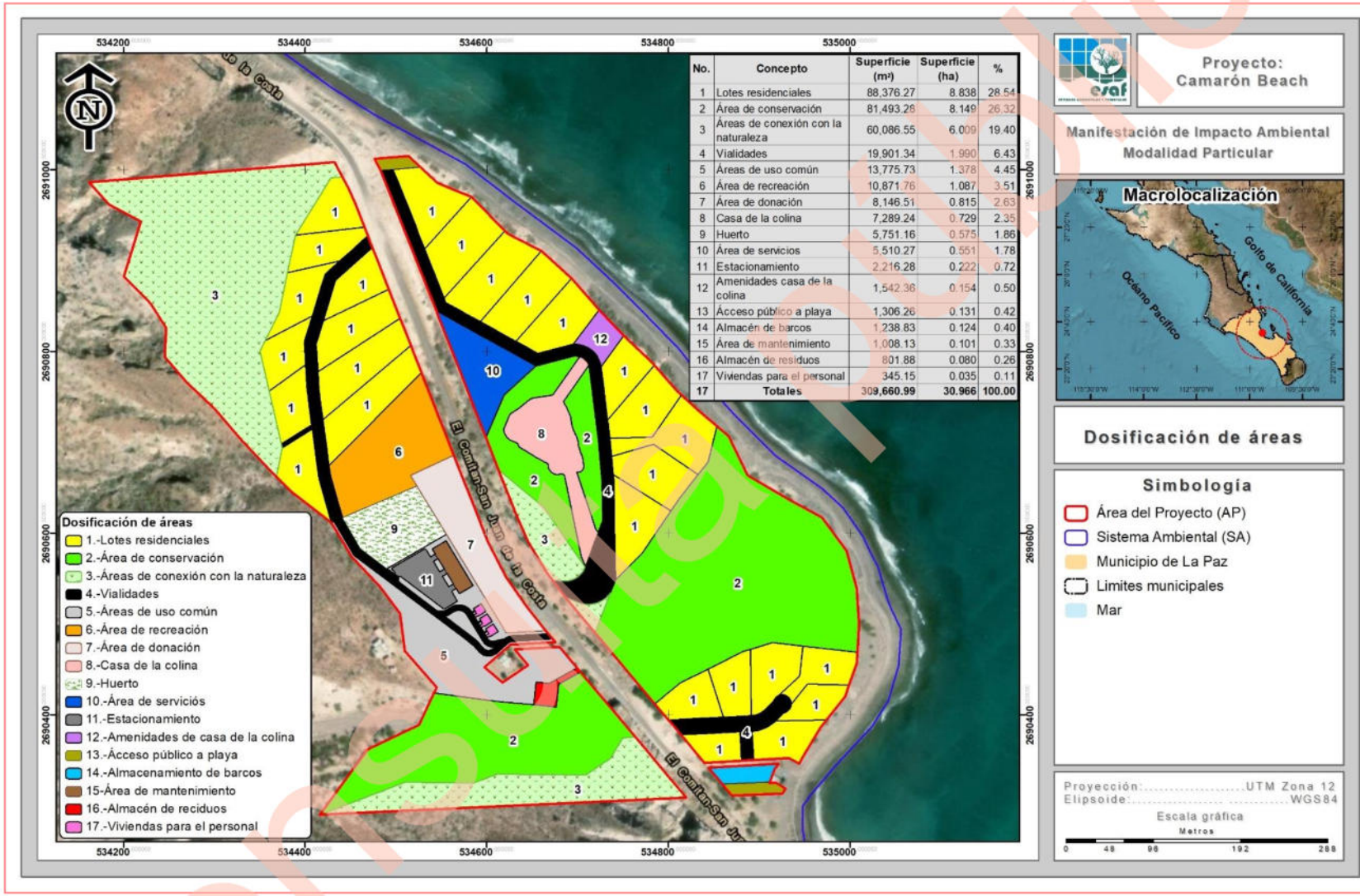
ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), a desarrollarse en una superficie de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), ubicado a 47 km al noroeste de la ciudad de La Paz.

En la siguiente tabla se presenta la dosificación de áreas del proyecto, en donde se muestra el porcentaje que representa cada una de las áreas con respecto a la superficie total, en la Figura II-4 se presenta la ubicación espacial de cada una de ellas, mientras que la descripción de cada concepto del proyecto se presenta posteriormente.

Tabla II-4. Dosificación de áreas propuestas para el desarrollo del presente proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Lotes residenciales	88,376.27	8.838	28.54
2	Área de conservación	81,493.28	8.149	26.32
3	Áreas de conexión con la naturaleza	60,086.55	6.009	19.40
4	Vialidades	19,901.34	1.990	6.43
5	Áreas de uso común	13,775.73	1.378	4.45
6	Área de recreación	10,871.76	1.087	3.51
7	Área de donación	8,146.51	0.815	2.63
8	Casa de la colina	7,289.24	0.729	2.35
9	Huerto	5,751.16	0.575	1.86
10	Área de servicios	5,510.27	0.551	1.78
11	Estacionamiento	2,216.28	0.222	0.72
12	Amenidades casa de la colina	1,542.36	0.154	0.50
13	Acceso público a playa	1,306.26	0.131	0.42
14	Almacén de barcos	1,238.83	0.124	0.40
15	Área de mantenimiento	1,008.13	0.101	0.33
16	Almacén de residuos	801.88	0.080	0.26
17	Viviendas para el personal	345.15	0.035	0.11
17	**Totales**	**309,660.99**	**30.966**	**100.00**

Consulta pública



No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Lotes residenciales	88,376.27	8.838	28.54
2	Área de conservación	81,493.26	8.149	26.32
3	Áreas de conexión con la naturaleza	60,086.55	6.009	19.40
4	Vialidades	19,901.34	1.990	6.43
5	Áreas de uso común	13,775.73	1.378	4.45
6	Área de recreación	10,871.76	1.087	3.51
7	Área de donación	8,146.51	0.815	2.63
8	Casa de la colina	7,289.24	0.729	2.35
9	Huerto	5,751.16	0.575	1.86
10	Área de servicios	5,510.27	0.551	1.78
11	Estacionamiento	2,216.28	0.222	0.72
12	Amenidades casa de la colina	1,542.36	0.154	0.50
13	Ácceso público a playa	1,306.26	0.131	0.42
14	Almacén de barcos	1,238.83	0.124	0.40
15	Área de mantenimiento	1,008.13	0.101	0.33
16	Almacén de residuos	801.88	0.080	0.26
17	Viviendas para el personal	345.15	0.035	0.11
17	**Totales**	**309,660.99**	**30.966**	**100.00**

Figura II-4. Dosificación de áreas del proyecto “Camarón Beach”.

1. Lotes residenciales

Este concepto incluye la división del predio en **27 lotes residenciales** con diferentes dimensiones para la construcción de unidades habitacionales. La superficie total de los Lotes residenciales en su conjunto corresponde a 88,376.27 m^2 (8.838 ha), que representa el 28.54% de la superficie total del proyecto. La superficie de cada uno de los 27 lotes se presenta en la siguiente tabla, ordenados del lote con mayor superficie al lote con menor superficie.

Tabla II-5. Superficie total de Lotes residenciales que contempla el proyecto.

No. lote	Superficie (m²)	Superficie (ha)
1	1,703.68	0.170
2	2,656.99	0.266
3	2,036.71	0.204
4	2,581.38	0.258
5	2,579.22	0.258
6	2,631.05	0.263
7	3,237.78	0.324
8	3,832.35	0.383
9	3,869.28	0.387
10	2,940.91	0.294
11	4,183.11	0.418
12	3,633.43	0.363
13	2,513.56	0.251
14	4,817.23	0.482
15	2,720.70	0.272
16	4,493.46	0.449
17	2,507.06	0.251
18	3,880.21	0.388
19	3,719.92	0.372
20	2,683.81	0.268
21	4,335.94	0.434
22	2,623.00	0.262
23	4,682.75	0.468
24	2,629.18	0.263
25	4,641.79	0.464
26	2,621.75	0.262
27	3,620.02	0.362
Total	**88,376.27**	**8.838**

Cada lote residencial, contará con servicios de infraestructura urbana, acceso a la vialidad y estacionamiento. En la siguiente tabla se describe los elementos que tendrán cada una de las residencias.

Tabla II-6. Descripción de los elementos del concepto Lotes residenciales.

Elementos	Características
Servicios	Cada residencia contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Cada residencia contará con dos cajones de estacionamiento propios, donde, podrán resguardar sus vehículos.

Consulta pública

Elementos	Características
Elementos interiores	Cada vivienda contará con 4 recámaras privadas, donde, se incluirá con lo siguiente: ✓ Una recámara principal con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Tres recámaras secundarias, un closet, mobiliario a lado de la cama y espacio para TV. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo con espacio para ocho personas. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Un baño complejo con regadera, retrete, amplio lavamanos, un amplio espejo, y muebles de baño.

De manera subterránea, se considera la construcción de una cisterna de agua potable, las cuales contarán con las siguientes características:

I) Cisterna para agua potable.

El proyecto considera la construcción de forma subterránea de un depósito para cada lote, que será utilizado para almacenar agua potable, cada una de las cisternas tendrá las siguientes dimensiones: 3 metros de largo, 3 metros de ancho y una profundidad de 2 metros, de manera que el volumen que podrá almacenar cada una será de 27.00 m^3, a continuación, se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM, así como la ubicación de cada una de las cisternas en la Figura II-5

Tabla II-7. Cuadro de construcción de las cisternas que se contempla para cada Lote residencial.

Cuadro de construcción de las cisternas ubicadas dentro de los lotes residenciales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Cisterna 1		

Cuadro de construcción de las cisternas ubicadas dentro de los lotes residenciales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	534394.1648	2690929.9123

Consulta pública

Cuadro de construcción de las cisternas ubicadas dentro de los lotes residenciales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
2	534393.8548	2690932.8962
3	534396.8388	2690933.2063
4	534397.1488	2690930.2223
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 2		
1	534384.0048	2690888.9547
2	534383.6948	2690891.9387
3	534386.6787	2690892.2487
4	534386.9888	2690889.2647
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 3		
1	534363.2085	2690818.4696
2	534362.8985	2690821.4535
3	534365.8824	2690821.7635
4	534366.1925	2690818.7796
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 4		
1	534361.7533	2690761.5708
2	534361.4433	2690764.5548
3	534364.4272	2690764.8648
4	534364.7373	2690761.8808
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 5		
1	534364.3992	2690750.6567
2	534364.0891	2690753.6407
3	534367.0731	2690753.9507
4	534367.3831	2690750.9668
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 6		
1	534372.0059	2690660.3675
2	534371.6959	2690663.3514
3	534374.6799	2690663.6615
4	534374.9899	2690660.6775
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 7		
1	534471.5556	2690902.1310
2	534471.2456	2690905.1149
3	534474.2295	2690905.4250
4	534474.5396	2690902.4410
Superficie: 9.00 m²		

Cuadro de construcción de las cisternas ubicadas dentro de los lotes residenciales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Cisterna 8		
1	534487.4306	2690859.7976
2	534487.1206	2690862.7815
3	534490.1046	2690863.0915
4	534490.4146	2690860.1076
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 9		
1	534500.6598	2690825.7324
2	534500.3498	2690828.7163
3	534503.3338	2690829.0264
4	534503.6438	2690826.0424
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 10		
1	534513.8890	2690795.3053
2	534513.5790	2690798.2892
3	534516.5630	2690798.5992
4	534516.8730	2690795.6153
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 11		
1	534503.3057	2690993.0156
2	534502.9957	2690995.9995
3	534505.9796	2690996.3095
4	534506.2896	2690993.3256
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 12		
1	534535.4526	2690908.8779
2	534535.1426	2690911.8618
3	534538.1265	2690912.1718
4	534538.4366	2690909.1879
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 13		
1	534557.2808	2690854.9028
2	534556.9708	2690857.8867
3	534559.9547	2690858.1967
4	534560.2647	2690855.2128
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 14		
1	534598.5559	2690832.2809
2	534598.2459	2690835.2648

Consulta pública

Cuadro de construcción de las cisternas ubicadas dentro de los lotes residenciales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
3	534601.2298	2690835.5748
4	534601.5398	2690832.5909
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 15		
1	534637.0528	2690810.0558
2	534636.7428	2690813.0398
3	534639.7267	2690813.3498
4	534640.0368	2690810.3658
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 16		
1	534734.6843	2690733.4588
2	534734.3742	2690736.4427
3	534737.3582	2690736.7527
4	534737.6682	2690733.7688
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 17		
1	534740.1082	2690708.3233
2	534739.7982	2690711.3073
3	534742.7822	2690711.6173
4	534743.0922	2690708.6333
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 18		
1	534826.7595	2690673.2660
2	534826.4494	2690676.2499
3	534829.4334	2690676.5599
4	534829.7434	2690673.5760
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 19		
1	534795.0094	2690632.9169
2	534794.6994	2690635.9009
3	534797.6833	2690636.2109
4	534797.9933	2690633.2269
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 20		
1	534789.7177	2690617.0419
2	534789.4077	2690620.0258
3	534792.3916	2690620.3358
4	534792.7016	2690617.3519
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 21		

Cuadro de construcción de las cisternas ubicadas dentro de los lotes residenciales		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	534838.6657	2690439.3738
2	534838.3557	2690442.3578
3	534841.3396	2690442.6678
4	534841.6497	2690439.6838
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 22		
1	534882.3221	2690463.9801
2	534882.0120	2690466.9641
3	534884.9960	2690467.2741
4	534885.3060	2690464.2901
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 23		
1	534937.8847	2690468.7426
2	534937.5747	2690471.7266
3	534940.5586	2690472.0366
4	534940.8686	2690469.0527
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 24		
1	534998.2098	2690463.9801
2	534997.8998	2690466.9641
3	535000.8837	2690467.2741
4	535001.1937	2690464.2901
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 25		
1	534966.4597	2690396.5112
2	534966.1497	2690399.4952
3	534969.1336	2690399.8052
4	534969.4437	2690396.8213
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 26		
1	534901.3721	2690356.8237
2	534901.0621	2690359.8076
3	534904.0460	2690360.1176
4	534904.3560	2690357.1337
Superficie: 9.00 m²		
Cisterna 27		
1	534841.0470	2690352.8549
2	534840.7370	2690355.8388
3	534843.7209	2690356.1489
4	534844.0309	2690353.1649
Superficie: 9.00 m²		

Copia no oficial

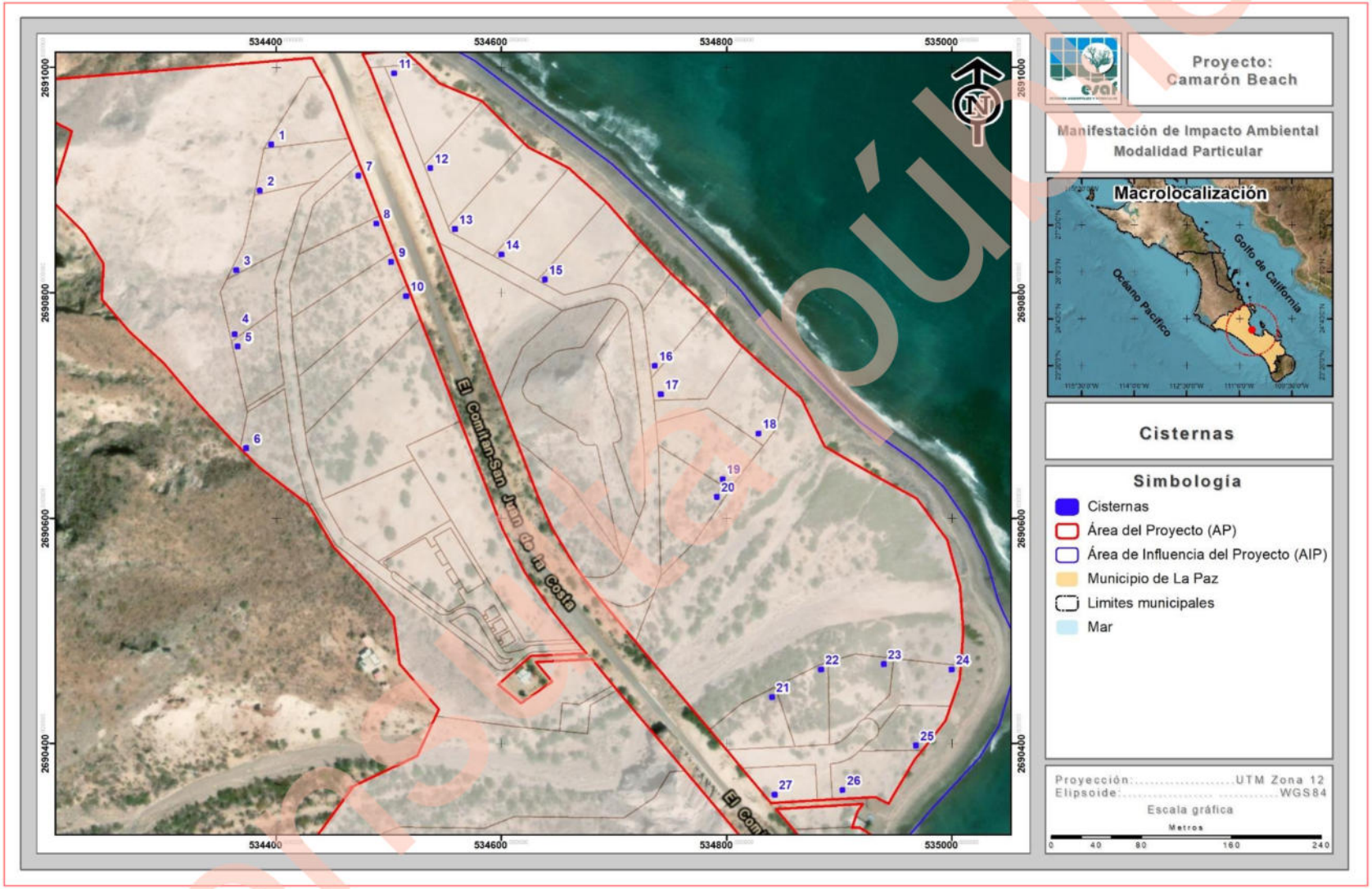


Figura II-5. Ubicación de la cisterna dentro de los lotes residenciales.

2. Área de conservación

Se considera un Área de Conservación, para la cual se empleará una superficie total dentro del proyecto de 81,493.28 m^2 (8.149 ha) que corresponde al 26.32% del total del mismo. Se encuentra ubicada al sur del Área del proyecto, la cual, fue delimitada con base en sus características topográficas y/o hidrológicas, con el propósito de proteger y preservar los recursos naturales existentes en el sitio, tales como la vegetación nativa, la fauna silvestre y suelo.

Dentro de este espacio se establece como una zona libre de construcciones, permitiendo así la integración del entorno natural al proyecto. Asimismo, se contribuye a la mitigación del impacto ambiental del desarrollo, favoreciendo la recarga hídrica, la conectividad biológica y beneficios de paisaje.

3. Áreas de conexión con la naturaleza

Las áreas de conexión con la naturaleza serán espacios dentro del desarrollo, intencionalmente para facilitar la interacción armónica entre los residentes y el entorno natural. Dentro de esta superficie se podrán realizar actividades como senderismo de bajo impacto, observación de aves, fotografías del paisaje, mindfulness, con lo cual, los residentes y visitantes podrán reducir el estrés, mejorar la salud física, fomentar la creatividad, generar una conexión social en un ambiente natural sin construcciones. Este concepto pretende establecerse por medio de una superficie de 60,086.55 m^2 (6.009 ha), que corresponde al 19.40% de la superficie total del AP.

4. Vialidades

Dentro del proyecto se considera el establecimiento de vialidades que permitirán el desplazamiento por el área del proyecto. Dicha vialidad será de dos carriles de circulación. Contará con una vialidad principal de la cual se derivarán todas las vialidades internas. La sección de vialidad será de dimensiones variables. Este concepto se pretende desarrollar en una superficie de 19,901.34 m^2 (1.990 ha), que corresponde al 6.43% de la superficie total del proyecto.

Consulta pública

5. Áreas de uso común

Son áreas en las que por su ubicación y forma de uso serán compartidas por los miembros del Desarrollo inmobiliario; en estas áreas no se realizarán construcciones; por lo que, se permitirá la reubicación de algunos ejemplares producto del rescate por las actividades de remoción de vegetación en las superficies del proyecto. La superficie que ocupará es de 13,775.73 m^2 (1.378 ha), que corresponde al 4.45% de la superficie total del proyecto.

6. Área de recreación

Este concepto se desarrollará en una superficie de 10,871.76 m^2 (1.087 ha), que corresponde al 3.51% del total del proyecto. Es una zona destinada a ser un espacio sin la presencia de obras o construcciones, en esta se podrán hacer actividades recreativas en la zona como son lanzamiento de frisbee, futbol de playa, voleibol, volar cometas, entre otros.

7. Área de donación

Se destinará una superficie que será donada a las autoridades municipales con la finalidad de que se pueda propiciar el establecimiento de áreas de equipamiento, ocupa una superficie de 8,146.51 m^2 (0.815 ha) que representa el 2.63% de la superficie total del predio.

8. Casa de la colina

Se considera la construcción de una casa de la colina, dicho concepto se establecerá en una superficie 7,289.24 m^2 (0.729 ha), que corresponde al 2.35% de la superficie total del proyecto. La cual, contará con servicios de infraestructura urbana, acceso a la vialidad y estacionamiento. En la siguiente tabla se describe los elementos que tendrá.

Consulta pública

Tabla II- 8. Descripción de los elementos del concepto Casa de la colina.

Elementos	Características
Servicios	La casa colina contará con disponibilidad para la conexión de los servicios de teléfono, luz, agua y drenaje, asimismo, el retiro de residuos sólidos urbanos.
Estacionamiento	Contará con cajones de estacionamiento propios, donde, podrán resguardar sus vehículos.
Elementos interiores	✓ 15 recámaras con baño completo incluido (con regadera, tina, retrete, amplio lavabo, un amplio espejo y muebles de baño), un amplio closet, mobiliario a lado de cama, mesa de centro y espacio para una TV de dimensión considerable. ✓ Cocina completa con espacio para una variedad de electrodomésticos con estufa y refrigerador, además de repisas para el almacenaje de alimentos. ✓ Comedor completo. ✓ Sala completa con juego de tres piezas, mesa de centro, espacio y mueble para una TV de dimensión considerable. ✓ Terraza con cubierta, mobiliario de descanso (sillas, mesas, camastros), iluminación acorde al diseño.

9. Huerto

Se considera un espacio destinado para un huerto, donde se cultivarán hortalizas, hierbas aromáticas, frutas u otros productos agrícolas que pueden ser utilizados directamente en la cocina de las amenidades o como parte de las experiencias ofrecidas. Comprende una superficie total de 5,751.16 m^2 (0.575 ha) que representa el 1.86% de la superficie total del AP.

10. Área de servicios

Se considera un área de servicios en la cual, se encargarán de ofrecer apoyo, atención o productos intangibles que satisfacen las necesidades de los propietarios de las residencias. Comprende una superficie total de 5,510.27 m^2 (0.551 ha) que representa el 1.78% de la superficie total del AP.

Consulta pública

Así mismo, dentro de esta área de servicios, estará instalada una Planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) la cual se encargará de las aguas residuales de todo el proyecto, a continuación, se presenta las características de la PTAR.

- ***Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)***

Esta se ubicará al este del AP en una superficie total de 150.00 m^2 (0.015 ha), esta obra será necesaria para solventar el servicio de drenaje en el proyecto, el proyecto utilizará una PTAR mediante el proceso de lodos activados en su variación de aireación extendida, la cual, puede solventar el servicio a una capacidad 47,260.00 m^3 de agua anual.

La PTAR opera mediante el proceso de lodos activados en su variación de aireación extendida con la tecnología denominada como Modular FAST "Fixed Activated Sludge Treatment" (Tratamiento Modular de Lodo Activado en Lecho Fijo), en donde las principales ventajas de dicha tecnología se enlistan las siguientes:

1. Tratamiento del agua residual en crecimiento modular en base a la construcción, venta y descarga real del desarrollo y su ocupación incluyendo picos extraordinarios, de tal manera que si los cálculos teóricos quedan limitados el sistema crece de manera modular evitando así, elevados desembolsos con muy bajo retorno de inversión, ya que la planta crecerá en razón directa a las futuras ampliaciones del complejo.

2. Cumplir con las Regulaciones Locales en base a la Normatividad Mexicana vigente para aguas residuales (NOM-003-SEMARNAT-1997, la cual menciona los Límites máximos permisibles de contaminantes para reúso con contacto humano ocasional).

3. Reutilizar el agua tratada en riego de áreas verdes.

4. No requerir operadores y supervisores las 24 horas del día.

5. No requerir consumos de productos químicos o "enzimas milagrosas".

Consulta pública

6. El sistema ModularFAST no genera una contaminación visual al usuario y visitantes, la única parte visible de este sistema son el soplador que es instalado a nivel piso de operación mismo que se puede suministrar con cubierta en fibra de vidrio para evitar daño por el medio ambiente

Considerando la calidad de agua a recibir para depuración cada sistema de tratamiento FAST estará configurado por:

- ✓ Un tanque primario de sedimentación con tiempo de residencia máxima de 6 horas (40 m3).
- ✓ Un tanque de ecualización con tiempo se residencia de 12 horas (81 m^3).
- ✓ Un reactor biológico FAST modelo KX1168-XT con un soplador lobular de 10 HP, los sopladores serán gobernados por un panel de control marca S&L configuración NEMA 4X alimentación eléctrica 3/60/440 voltios, luces indicadoras, peras de nivel y señal visual y auditiva. Un soplador en operación y el segundo en std by.

Descripción general de la PTAR

Una vez que el agua residual cruda emanada por el proyecto sea enviada a través de bombeo a la PTAR, ésta ingresará y será depurada por fases, mismas que se describen a continuación.

a. *Fase de cribado y desbaste.* Considerando la calidad de agua a recibir para depuración el sistema de tratamiento propuesto, contara con un sistema de cribado y desbaste de limpieza automática, para evitar entrada de basura y sólidos largos al sedimentador primario.

b. *Fase de sedimentación.* El proceso de sedimentación primaria se realizará en un depósito común al reactor de la PTAR. El tanque deberá tener un tiempo de residencia no mayor de 6 horas, en base a la capacidad hidráulica, seria de una capacidad de almacenamiento no mayor de 40 m^3, este depósito tendrá en su parte superior dos puertos de mantenimiento e inspección, a los cuales se

Consulta pública

le instalaran dos filtros de olores marca Septic Systems, INC, modelos SweetAir 12

Cada filtro cuenta con una carga de antracita y carbón activado que permite eliminar los olores derivados de cualquier agua cruda de origen residual sanitario, el sistema Septic Systems, INC no requiere mantenimiento para su correcta operación.

c. *Fase reactor biológico.* Considerando la carga orgánica máxima a depurar de 350 mg/L de DBO5 y 250 mg/L de SST, se sugiere el uso total de un módulo FAST modelo KX1160-XT con una capacidad de depuración de 1.25 LPS.

Cada módulo contará con un soplador lobular marca ROOTS modelo URAI de 10HP 6/60/440 voltios, motor TEFC para ambiente tropicalizado, cada unidad estará protegida con una cubierta de fibra de vidrio reforzada con ventilas para aspiración, la cubierta estará fija a base del mismo material y será instalada en una base de concreto. La cubierta contará con bisagras de acero inoxidable para acceso y mantenimiento a la unidad.

El soplador incluye, además: filtro, silenciador y válvula de presión.

Para un mayor control en la operación del sistema propuesto, se suministra un gabinete marca Smith & Loveless, INC., en configuración NEMA 4X, luces indicadoras de estado del equipo ON/OFF y alarma sonora en caso de falla o interrupción.

El módulo KX1168-XT cuenta con una base estructural fabricada en acero al carbón recubierto con Epóxico altos sólidos patentado de S&L para ambiente marino llamado Versapox, dentro de cada estructura se ensambla la media fijación del lodo activado, esta media está fabricada en polietileno alta densidad y se suministra en paneles de 3 pies cúbicos, cada ModularFAST cuenta con dos sistemas de elevación de agua residual por inyección de aire llamados AirLIFT, los mismos están fabricados en placa y tubería de acero inoxidable 316, los

Consulta pública

sistemas AirLIFT cuentan con dos secciones tubulares de PVC cedula 80 de 24" y 12" de diámetro respectivamente.

En la siguiente figura se presenta de manera gráfica el proceso del tratamiento de aguas residuales a través del sistema ModularFAST.

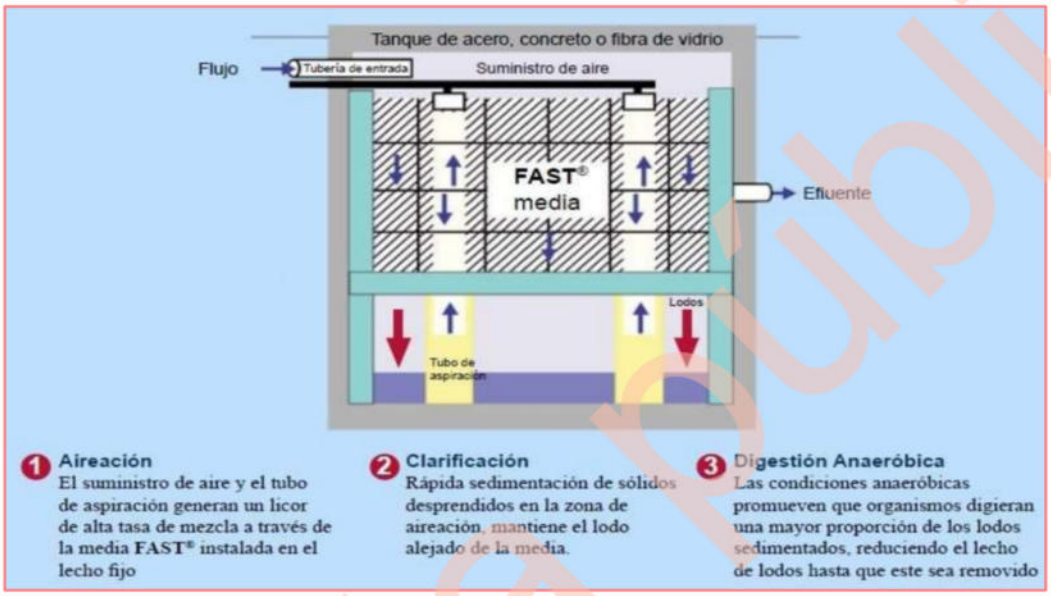


Figura II-6. Sistema de tratamiento de aguas residuales a través del sistema ModularFAST.

c) *Tanque de agua tratada*. En este se verterá por gravedad el agua depurada por cada Reactor FAST y de este tanque se tomará el agua con un sistema de bombeo para pasarlo por un sistema de tratamiento terciario avanzado a través de filtración limpiante TEKLEEN y desinfección por lámpara UV y Cloro.

Se contempla realizar el tratamiento del 100% de las aguas residuales generadas por la operación del proyecto, una vez tratada el agua podrá ser reutilizada para el riego de áreas comunes del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM del polígono en el que se pretende establecer la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y en la se puede observar su ubicación.

Consulta Pública

Tabla II-9. Cuadro de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del proyecto.

Cuadro de construcción de la PTAR		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	534624.2764	2690798.8409
2	534619.4614	2690790.0765
3	534632.6081	2690782.8539
4	534637.4231	2690791.6183
Superficie: 150.00 m²		

Consulta pública

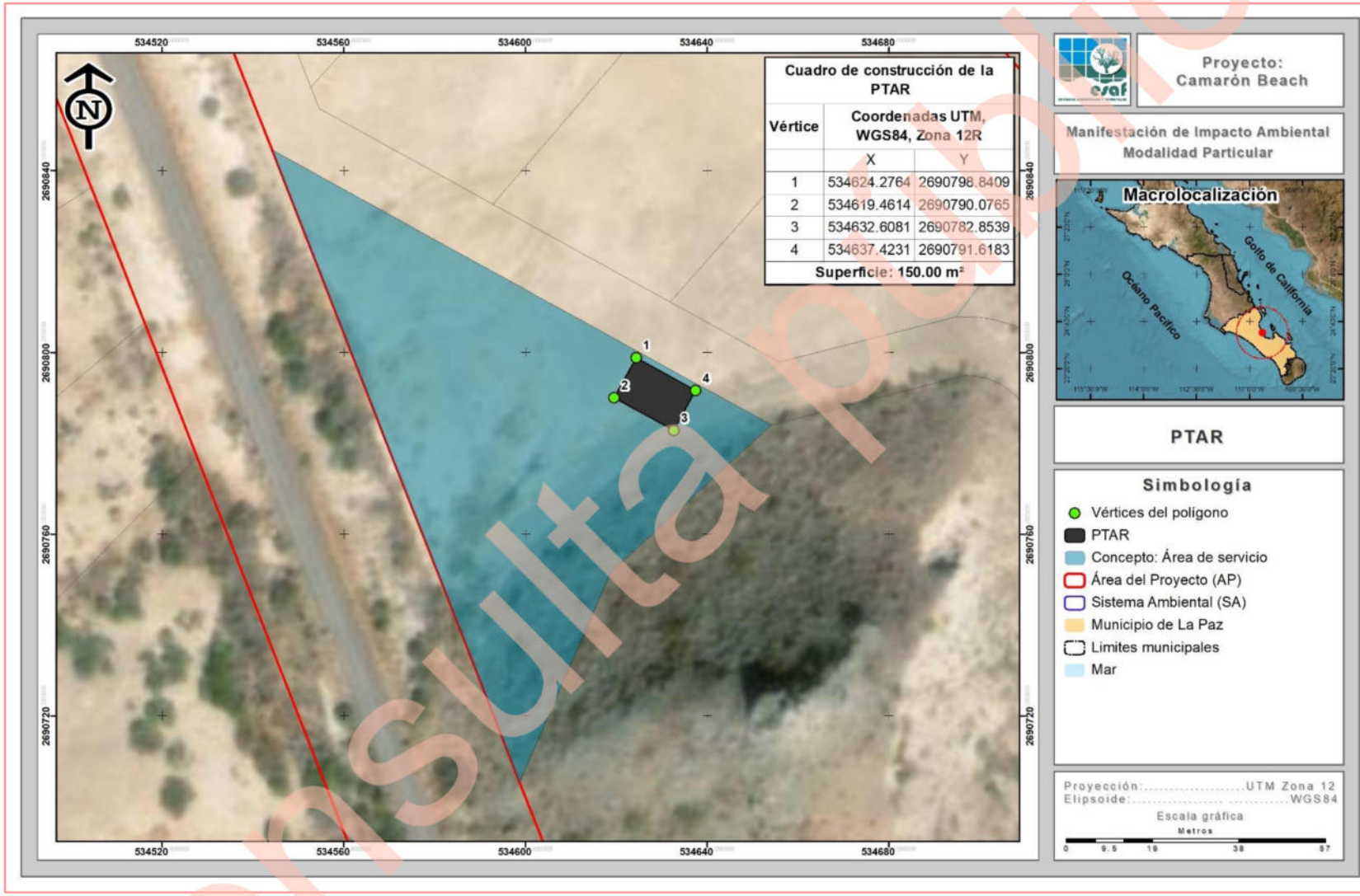


Figura II-7. Ubicación geográfica de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del proyecto.

Consulta pública

11. Estacionamiento

Si bien cada uno de los lotes contará con sus propios cajones, se establecerá un estacionamiento para uso común de los usuarios, y personal que lo requiera del desarrollo, se distribuirá en un espacio de 2,216.28 m^2 (0.222 ha) que representa el 0.72% de la superficie total del predio.

12. Amenidades casa de la colina

Se considera la construcción de un espacio en el que las personas tengan la oportunidad de realizar actividades recreativas dentro de sus diferentes instalaciones, tales como un Restaurante, Bar, sanitarios, terraza, áreas de descanso, entre otros. Estas amenidades serán exclusivamente para los huéspedes que visiten la Casa de la colina, en la que se permitan apreciar el paisaje sobre el que se ubica el proyecto. El concepto comprenderá 1,542.36 m^2 (0.154 ha), que corresponde al 0.50% de la superficie total del predio.

13. Acceso público a playa

Este concepto ocupará 1,306.26 m^2 (0.131 ha) que representa el 0.42% de la superficie total del proyecto, destinada como una superficie de donación, serán destinada para el establecimiento de un camino pedestre de libre acceso del público a la playa, dicha superficie podrá ser empleada como estacionamiento para los vehículos de los visitantes, donde se colocarán letreros referentes a restricciones de velocidad, reglamento de uso.

14. Almacén de barcos

Se contempla un almacén de barcos, en el cual, se resguardarán, se les dará mantenimiento y almacenamiento de embarcaciones pequeñas cuando no están en uso. Este almacén de barcos, ofrecerá protección contra condiciones climáticas adversas. Este concepto se desarrolla en una superficie de 1,238.83 m^2 (0.124 ha), que corresponde al 0.40% de la superficie total del proyecto.

Consulta pública

15. Área de mantenimiento

Se contempla el establecimiento de instalaciones mantenimiento general y de servicios. Dentro de las instalaciones se pretende llevar un control de los servicios y mantenimientos de la maquinaria, con el fin de mejorar el servicio para los visitantes y propietarios de los lotes, además se tendrá el resguardo de maquinaria y/o equipo que será empleado para el buen funcionamiento de las instalaciones del proyecto, de manera que los servicios que se ofrezcan sean de calidad. Este concepto se desarrolla en una superficie de 1,008.13 m^2 (0.101 ha) que corresponde al 0.33% de la superficie total del proyecto.

16. Almacén de residuos

Este concepto tendrá una superficie total de 801.88 m^2 (0.080 ha), que representa el 026% de la superficie total del proyecto. Este concepto servirá para el almacenamiento de los residuos sólidos que se generen en las residencias y demás conceptos del proyecto, posteriormente, la empresa debidamente autorizada que se contrate recogerá dichos residuos y darle su respectivo manejo.

17. Viviendas para el personal

Se considera 3 viviendas para el personal de administración, limpieza o mantenimiento y demás servicios que requieran el desarrollo, el cual, se contara con una habitación con closet, baño completo, cocina equipada y sala. Comprende una superficie total de 345.15 m^2 (0.035 ha) que representa el 0.11% de la superficie total del AP.

Consulta pública

A continuación, se presenta una tabla con las características cuantitativas de las obras del proyecto “Camarón Beach”.

Tabla II-10. Características cuantitativas de las obras del proyecto.

No.	Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Superficie de desplante (m^2)	Niveles de construcción	Superficie total de construcción en los diferentes niveles (m^2)	Superficie libre de sellamiento (m^2)	Número de viviendas
1	Lotes residenciales	88,376.27	8.838	35,350.51	3	212,103.04	53,025.76	27
2	Área de conservación	81,493.28	8.149	0.00	0	0.00	81,493.28	0
3	Áreas de conexión con la naturaleza	60,086.55	6.009	0.00	0	0.00	60,086.55	0
4	Vialidades	19,901.34	1.990	0.00	0	0.00	0.00	0
5	Áreas de uso común	13,775.73	1.378	0.00	0	0.00	13,775.73	0
6	Área de recreación	10,871.76	1.087	0.00	0	0.00	10,871.76	0
7	Área de donación	8,146.51	0.815	0.00	0	0.00	8,146.51	0
8	Casa de la colina	7,289.24	0.729	2,915.70	2	5,831.39	4,373.54	1
9	Huerto	5,751.16	0.575	0.00	0	0.00	5,751.16	0
10	Área de servicios	5,510.27	0.551	5,510.27	1	5,510.27	0.00	0
11	Estacionamiento	2,216.28	0.222	0.00	0	0.00	0.00	0
12	Amenidades casa de la colina	1,542.36	0.154	1,542.36	1	1,542.36	0.00	0
13	Acceso público a playa	1,306.26	0.131	0.00	0	0.00	1,306.26	0
14	Almacén de barcos	1,238.83	0.124	1,238.83	1	1,238.83	0.00	0
15	Área de mantenimiento	1,008.13	0.101	1,008.13	1	1,008.13	0.00	0
16	Almacén de residuos	801.88	0.080	801.88	1	801.88	0.00	0
17	Viviendas para el personal	345.15	0.035	345.15	1	345.15	0.00	3
17	**Total**	**309,660.99**	**30.966**	**48,712.82**		**228,381.05**	**238,830.55**	**31**

Consulta pública

II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto

Las actividades del presente proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), en la cual, conforme a la información recabada durante los recorridos realizados, se identificaron tres Usos de Suelo y/o Vegetación correspondientes a **Matorral sarcocaule, Vegetación halófila y Sin vegetación aparente**, En la siguiente tabla se presenta la superficie de cada uso de suelo y/o vegetación en donde se pretende desarrollar el proyecto.

Tabla II-11. Uso de suelo y/o vegetación, identificado dentro de la superficie del proyecto.

No.	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocaule	170,005.96	17.001	54.90
2		Vegetación halófila	41,981.90	4.198	13.56
2	**Subtotal**		**211,987.86**	**21.199**	**68.46**
1	No forestal	Sin vegetación aparente	97,673.13	9.767	31.54
1	**Subtotal**		**97,673.13**	**9.767**	**31.54**
3	**Totol**		**309,660.99**	**30.966**	**100.00**

Como se puede observar en la tabla anterior, se cuenta con una superficie Forestal de 211,987.86 m^2 (21.199 ha), de las cuales 10.543 ha serán necesarias para realizar actividades de remoción de vegetación forestal y por ende será necesario obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades que contempla el proyecto “Camarón Beach”.

II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto

A continuación, se describen cada una de las etapas de ejecución del proyecto.

II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio

Esta etapa inicia con la delimitación del sitio hasta la remoción de la cobertura forestal y despalme para dejar el área lista para el nuevo uso propuesto, los pasos serán básicamente los siguientes:

Consulta pública

Actividades preliminares

1. *Ubicación de las áreas a desmontar.* Se procederá a ejecutar el trabajo topográfico, que consistirá básicamente en establecer los límites en los que se llevarán a cabo cada uno de los conceptos que se contemplan en el proyecto.

2. *Delimitación de las áreas a desmontar.* Una vez que se han ubicado las áreas a desmontar, mediante el uso de cintas fluorescentes o el uso de cal se procederá a la delimitación de las áreas a desmontar.

3. *Desmonte manual selectivo*. Para poder tener una mayor movilidad al interior de las áreas a desmontar, se procederá a realizar un desmonte manual selectivo, el cual consiste en eliminar todas aquellas hierbas y arbustos que no serán sujetos de rescate para facilitar las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre y el ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Actividades a realizar como medidas de mitigación

Rescate y reubicación de flora silvestre

1. Identificación y señalización de las especies a rescatar. A continuación, se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies de flora que serán rescatados y reubicados. El responsable técnico y/o el supervisor de campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo la remoción vegetal y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.

2. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Conforme a la dosificación de áreas del proyecto, en superficies dentro del mismo predio donde se pretende desarrollar el proyecto, específicamente en superficies al interior de cada lote.

3. Preparación del sitio de reubicación. Una vez que se seleccione el sitio de reubicación se realizará una limpieza manual eliminando las especies

Consulta pública

herbáceas y en su caso basura que pueda existir en el área para posteriormente realizar la apertura de cepas donde se reubicará cada una de las especies que sean rescatadas.

4. Extracción de ejemplares. Con el apoyo de picos, palas, machetes, hachas y guantes, se procederá a realizar la extracción de cada uno de los ejemplares de flora silvestre que hayan sido señalizados para su rescate, procediendo a hacerlo de la siguiente manera: se elimina toda la maleza que exista alrededor de la especie a rescatar, posteriormente se procede a ir aflojando la tierra alrededor de la planta teniendo mucho cuidado de no dañar las raíces de la misma, conforme se vaya extrayendo la tierra alrededor de la planta se ira formando un cepellón, además, se debe tener mucho cuidado de que no se vaya a caer la planta una vez que sus raíces se hayan aflojado, paso siguiente es la extracción de la planta colocando alrededor de las raíces costal de plástico o de ixtle para evitar que el cepellón se desmorone y también evitar que las raíces se aireen.

5. Transporte de ejemplares. Una vez que se haya hecho la extracción de los ejemplares, con el apoyo de carretillas se procederá a trasladar las especies al área de reubicación.

6. Reubicación de ejemplares. De acuerdo al tamaño de cada cepellón de los ejemplares rescatados, se procederá a acondicionar cada una de las cepas para que puedan irse colocando cada ejemplar rescatado, una vez colocado el ejemplar en la cepa se procederá a colocar la tierra que fue extraída al hacer la cepa, y posteriormente se procederá a apisonar la tierra para que no se formen espacios vacíos que pudieran provocar el marchitamiento y mortandad del ejemplar reubicado.

7. Mantenimiento de los ejemplares reubicados. Una vez que se realice la reubicación de los ejemplares, se realizará un riego de auxilio para evitar la mortandad de los ejemplares reubicados.

8. Monitoreo de la sobrevivencia. Esta actividad se realizará tres meses después de haber realizado la reubicación de las especies de flora con la finalidad de poder

Consulta pública

obtener un dato de las especies que sobrevivieron al rescate, teniendo en cuenta que se tiene que tener un porcentaje de sobrevivencia del 85% del total de especies reubicadas.

Ahuyentamiento, captura y/o translocación de especies de fauna silvestre

1. Ahuyentamiento de fauna silvestre. Se realizarán recorridos en la superficie que se vaya a desmontar y con el simple hecho de hacer estos recorridos la fauna presente en estas áreas se alejará de las mismas, por la presencia humana.

2. Captura y manejo de fauna. Otra técnica a utilizar para el rescate de fauna silvestre es la colocación de trampas Sherman y Tomahawk, principalmente para el rescate de mamíferos medianos y pequeños, estas trampas se colocarán por las tardes en la superficie que será sujeta a desmonte y se revisarán en las mañanas para observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.

3. Translocación de fauna silvestre. En caso de que sea capturada alguna especie de fauna silvestre en las trampas Sherman o Tomahawk, se procederá a realizar la liberación de especies en el área de reubicación de flora silvestre y/o en áreas de mayor conservación.

Actividades de remoción vegetal

1. Desmonte. Una vez delimitadas las áreas de trabajo, se realizará el desmonte del terreno, mediante el cual se retirarán las hierbas, arbustos, árboles o cualquier vegetación presente en la superficie a desmontar.

2. Despalme. Consiste en el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria para su posterior retiro o manejo; para proceder a la construcción de cada uno de los conceptos que contempla el proyecto.

3. Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme. Consiste en la carga del material producto

Consulta pública

II.2.3.2. Etapa de construcción

Esta etapa dará inicio una vez que se terminen las actividades preparativas del sitio (remoción vegetal). A continuación, se hace una descripción de las actividades generales necesarias para la urbanización de cada una de las áreas y la edificación de las obras dentro del proyecto:

1. ***Urbanización***

- Construcción de la vialidad. Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de terraplenes para la construcción de la vialidad contemplada que permitirá el acceso a cada uno de los lotes residenciales y demás obras.

- Introducción de servicios básicos. A la par de la construcción de la vialidad se introducirán los servicios básicos; todos estos serán subterráneos e irán colocados a un costado de los caminos, en cuanto al drenaje, cada unidad residencial tendrá un sistema de tubería que conecte a la PTAR del proyecto.

2. ***Cimentación***

La excavación, el relleno y la compactación del suelo se realizarán en forma mecánica, utilizando el material producto de la excavación para el relleno de las propias cepas. Las cimentaciones serán del tipo convencional ya sea mediante losas o zapatas. Para la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

3. ***Muros***

Los muros serán a base de block con acabados gruesos en colores acordes para que puedan integrarse al entorno, usando recubrimientos de piedra o algún otro material como remates visuales.

Consulta pública

4. Techos

Los techos serán a base de lozas de concreto mayormente y en menor escala, utilizando inclinaciones con tejas en las distintas volumetrías, con detalles de vigas de madera.

5. Pisos

Los pisos de las diferentes áreas podrán ser de loseta cerámica, mármol o cantera, según se requiera, diseñados tipo terraza con detalles de talavera en peraltes de escalones y remates de vegetación endémica del lugar al interior, por medio de ventanas.

6. Escaleras

Las escaleras que comunicarán varios espacios situados a diferentes alturas serán de concreto principalmente con acero.

7. Instalaciones

Las instalaciones tendrán en cuenta las condiciones técnicas de seguridad, confiabilidad, simplicidad y flexibilidad, quedando de la siguiente manera:

- ✓ *Instalación eléctrica.* A través de paneles solares se hará la instalación en cada vivienda residencial para abastecer de este servicio.
- ✓ *Instalación hidráulica*. Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para cada vivienda residencial, es decir, existirá una cisterna para cada residencia donde se almacenará el agua, para posteriormente abastecer el servicio.

  La tubería requerida estará fabricada de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.
- ✓ *Instalación sanitaria*. Se instalará un sistema que canalice las aguas residuales a la PTAR, el material de la tubería será de PVC en su mayoría con conexiones del

Consulta pública

mismo material, las aguas canalizadas serán vertidas en un tanque de oxidación – sedimentación y un tanque de desinfección y toma de muestras, fabricados en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) de alto espesor y elevada resistencia mecánica.

II.2.3.3. Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se contempla la operación de los Conjunto residencial y sus obras asociadas, en cuanto a las actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes de agua, mantenimiento del sistema de drenaje que conecte a la PTAR, acondicionamiento de los accesos y Áreas comunes del proyecto, así como el acopio y recolección de basura en cada una de las unidades, etc.

II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la cercanía de la población del municipio de La Paz (47.00 km aproximadamente) con el proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto; por otra parte, con el objetivo de tener una organización de los materiales y la ejecución de las actividades, así como generar un impacto grave, se contemplan obras provisionales o de carácter temporal para las dos primeras etapas (Preparación del sitio y Construcción), las cuales, son las siguientes:

- ✓ Bodega de materiales
- ✓ Almacén de residuos sólidos
- ✓ Almacén de residuos peligrosos
- ✓ Comedor
- ✓ Sanitarios portátiles

Es importante señalar que las dimensiones de las obras provisionales, así como su número estarán en función de la necesidad de actividades en cada etapa del proyecto, además que, una **vez que se concluyan las actividades de construcción, dichas obras serán retiradas en su totalidad**.

Consulta pública

A través de la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM que delimitan los cuadros de construcción de las obras provisionales del proyecto, mientras que en la Tabla II-12 se muestra la ubicación geográfica de cada obra; finalmente, posteriormente a su ubicación se presentan las características de cada obra contemplada.

Tabla II-12. Coordenadas UTM de referencia de la ubicación de las obras provisionales del proyecto "Camarón Beach".

Cuadro de construcción de las obras provisionales		
Vértices	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q	
	X	Y
Sanitarios portátiles		
1	534519	2690936
2	534521	2690936
3	534521	2690935
4	534520	2690934
Superficie: 4.00 m²		
Almacén de residuos peligrosos		
1	534520	2690917
2	534522	2690918
3	534524	2690915
4	534521	2690914
Superficie: 9.00 m²		
Bodega de material		
1	534521	2690913
2	534525	2690914
3	534526	2690910
4	534523	2690909
Superficie: 16.00 m²		
Comedor		
1	534525	2690935
2	534534	2690939
3	534535	2690937
4	534526	2690933
Superficie: 20.00 m²		
Almacén de residuos sólidos		
1	534523	2690908
2	534527	2690909
3	534529	2690905
4	534525	2690903
Superficie: 20.00 m²		

Consulta Pública



Figura II-8. Ubicación de las obras provisionales del proyecto “Camarón Beach”.

A continuación, se describen las obras provisionales que se contemplan durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

1. **Sanitario portátil**

Durante las actividades preparativas del sitio, así como constructivas, se contratará una empresa especializada para la colocación de sanitarios portátiles, los cuales, contarán con una superficie aproximada de 4.00 m²; para este tipo de obra, se colocarán con base en la necesidad, requiriendo en una unidad por cada 20 trabajadores que ejecuten actividades. La empresa se encargará de recoger los residuos líquidos generado una vez a la semana, donde, posteriormente se realizará su respectivo manejo.

2. **Almacén de residuos peligrosos**

Se contempla un pequeño almacén que será destinado para el almacenamiento de posibles residuos peligrosos, en este se colocarán señalamientos con fichas informativas, así como de seguridad; además que, se seguirán las medidas correspondientes para el manejo de estas. El Almacén de residuos peligrosos se contempla con una superficie total de 9.00 m^2, con dimensiones de 3.00 m de ancho por 3.00 m de largo.

3. **Bodega de materiales**

Se destinará un espacio para la construcción de una pequeña bodega de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramientas que sean requeridos para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto; la bodega ocupará una superficie aproximada de 16.00 m^2 y contará dimensiones de 4.00 m de ancho por 4.00 m de largo; cabe destacar, que se colocarán la cantidad de bodegas de materiales de acuerdo a la necesidad.

Consulta pública

4. Comedor

Será la superficie destinada para que los trabajadores que participen en las diferentes actividades en la Preparación del sitio y Construcción pueden consumir sus alimentos; el Comedor se desarrollará en una superficie aproximada de 20.00 m².

5. Almacén de residuos

Se contempla un pequeño almacén para el resguardo de contenedores que guarden los desechos sólidos generados durante las diferentes actividades que se ejecuten dentro del proyecto; dentro del almacén se llevará el manejo y disposición, separando y señalando los de naturaleza orgánica e inorgánica. El Almacén de residuos comprenderá una superficie de 20.00 m^2, con dimensiones de 4.00 m de ancho por 5.00 de largo.

Por otra parte, cabe aclarar que las dimensiones de las obras provisionales podrán varían en función de cómo se vaya requiriendo, además, como se mencionó, es importante señalar que una vez que se concluyan las actividades de construcción, las obras serán retiradas en su totalidad.

II.2.5. Programa general de trabajo

El programa general de trabajo se desarrolló conforme a las obras y actividades que contempla el proyecto, por lo tanto, la ejecución de las actividades del proyecto se plantea en tres etapas, las cuales consisten en Preparación del sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento; para el caso de las etapas de Preparación del sitio y Construcción se contempla un periodo de 15 años, mientras que para la etapa de Operación y mantenimiento se contempla una periodo de 50 años; para así tener un **tiempo total de 65 años**, contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes; conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-13. Calendarización de actividades para la construcción y operación del proyecto en su totalidad.

Etapas	Actividad		Años: 1				2				3				..				14				15				...				63				64				65			
	Cuatrimestre		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación del sitio	Preliminares	Ubicación de las áreas a desmontar	■				■				■				■				■				■																			
		Delimitación de las áreas a desmontar	■				■				■				■				■				■																			
		Desmonte manual selectivo		■				■				■				■				■				■																			
	Rescate de especies de fauna silvestre	Ahuyentamiento de fauna	■				■				■				■				■				■																			
		Captura y/o translocación	■				■				■				■				■				■																			
		Liberación y reubicación de fauna	■				■				■				■				■				■																			
		Monitoreo de especies liberadas		■				■				■				■				■				■																			
	Rescate de especies de flora silvestre	Identificación y señalización de los individuos a rescatar		■				■				■				■				■				■																			
		Selección y ubicación del sitio de reubicación		■				■				■				■				■				■																			
		Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)		■				■				■				■				■				■																			
		Extracción y transporte de individuos		■				■				■				■				■				■																			
		Reubicación de individuos		■				■				■				■				■				■																			
		Mantenimiento (riegos y deshierbe)		■				■				■				■				■				■																			
		Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reubicados		■				■				■				■				■				■																			
	Desmonte y despalme	Desmonte, apilamiento y retiro del material producto del desmonte				■				■				■				■				■				■															
		Despalme de capa vegetal sobre el trazo del proyecto				■				■				■				■				■				■															
		Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme				■				■				■				■				■				■															
Construcción	Vialidades y estacionamiento	Ubicación, delimitación y diseño de obras	■	■	■	■																																			
		Construcción de obras		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																							

Consulta pública

Etapas	Actividad		Años: 1				2				3				..				14				15				...				63				64				65			
	Cuatrimestre		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Lotes residenciales, Casa de la colina, Amenidades de la casa de la colina, Viviendas para el personal	Ubicación y delimitación de las áreas		■	■	■		■	■	■		■	■	■			■	■	■																						
		Diseño de construcción		■	■	■		■	■	■		■	■	■			■	■																							
		Introducción de servicios		■	■	■		■	■	■		■	■	■			■	■																							
		Construcción de obras		■	■	■		■	■	■		■	■	■			■	■	■	■																					
	Huerto	Ubicación y delimitación del área															■	■	■	■	■	■																			
		sembrado de especies y riegos															■	■	■	■	■	■																			
	Área de servicio, Área de mantenimiento, Almacén de barcos	Ubicación y delimitación del área										■	■	■			■	■																							
		Construcción de obras										■	■	■			■	■																							
	Áreas de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación y Acceso público a playa			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																		
Operación y mantenimiento del proyecto																							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Consulta pública

II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

De acuerdo con la cartografía del INEGI al interior de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se presentan tres usos de suelo, correspondientes: a Forestal con el uso de suelo y/o vegetación de tipo **Matorral sarcocaule** y **Vegetación halófila** y No Forestal con un uso de **Sin Vegetación aparente**, por lo que, conforme a esto, se obtendrán las autorizaciones correspondientes para ejecutar las actividades del proyecto de acuerdo con la legislación aplicable.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S., la superficie donde se desarrolla el proyecto "Camarón Beach", se encuentra catalogada como: **TU-(Turístico).**

Cabe mencionar que, se identificó la presencia de un cuerpo de agua de tipo intermitente a un costado del predio, sin embargo, no se pretende llevar a cabo obras y/o actividades que afecten o modifiquen las características naturales de las mismas.

II.2.7. Urbanización del área

II.2.7.1. Vías de comunicación

El sitio del proyecto se encuentra comunicado hacia el noroeste de la población de La Paz, como ya se ha mencionado, y la mejor forma de llegar al predio es la siguiente:

Partiendo del centro de Ciudad de La Paz, se toma el Boulevard Gral. Agustín Olachea con dirección al suroeste para recorrer 10.9 km, se toma la carretera transpeninsular con dirección a Ciudad Constitución, posteriormente, se gira levemente, ingresando a una carretera de terracería con dirección a la Carretera Federal México 1, y tras recorrer 34.5 km al noroeste, se encuentra la Playa Camarón, donde se ubica el Área del Proyecto (AP).

Consulta pública

II.2.7.2. Servicios

Los servicios necesarios para la ejecución del proyecto serán proveídos de la siguiente manera:

II.2.7.2.1. Agua potable

- *Preparación del sitio y Construcción*

Para las etapas de Preparación del sitio, así como de Construcción el agua requerida será proporcionada por medio de un proveedor que pueda proporcionar dicho servicio a través de la compra de pipas; cabe destacar que dicha contratación será con prestadores de servicio que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad competente.

- *Operación y mantenimiento*

Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto que se pretende desarrollar se requerirá el servicio de agua para el funcionamiento del Conjunto residencial y sus obras asociadas; por lo que, este se pretende a través de la contratación de prestadores de servicio que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad competente, por lo que, a continuación, se calcula una estimación del requerimiento de agua.

Lotes Residenciales

Se tendrá un total de **27 residencias**, las cuales se construirán con tres niveles, y donde se contará con 4 recámaras, por lo que, se consideran 5 personas por residencia, obteniendo un total de 162 habitantes como máximo; para cada habitante se estima que se requerirá una dotación diaria de 125 litros de agua por día (l/día), por lo que, en total se calcula que cada residencia tendría una demanda de agua potable de 625 litros de agua por día (l/día), y de 16.88 m^3 en las 27 unidades residenciales contempladas, o bien, un **total de 506.25 m^3 por mes**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-14. Consumo de agua potable para el concepto Lotes residenciales.

Uso	Parámetro	Cantidad	unidad
Lotes Residenciales	Dotación de agua	125	l/día
	No. de residencias	27	Residencia
	No. de habitación/Residencia	4	Habitaciones
	No. de personas/Residencia	5	persona
	Volumen de agua	16.88	m^3/día
		506.25	m^3/mes
	Subtotal	**6,075.00**	**m^3/año**

Casa de la colina

Se tendrá **una casa**, la cual, se construirán con dos niveles, y donde se contará con 15 recámaras, por lo que, se consideran 2 personas por recámara, obteniendo un total de 30 habitantes como máximo; para cada habitante se estima que se requerirá una dotación diaria de 125 litros de agua por día (l/día), por lo que, en total se calcula que la casa de la colina en su máxima capacidad tendría una demanda de agua potable de 1.88 m^3/día, o bien, un **total de 450.00 m^3 por mes**, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-15. Consumo de agua potable para el concepto Casa de la colina.

Uso	Parámetro	Cantidad	unidad
Casa de la colina	Dotación de agua	125	l/día
	No. de vivienda	1	vivienda
	No. de habitaciones	15	Habitaciones
	No. de personas	15	Persona
	Volumen de agua	1.88	m^3/día
		450	m^3/mes
	Subtotal	**5,400.00**	**m^3/año**

Viviendas para el personal

Se tendrá un total de 3 vivienda, que contarán con 2 habitaciones, por lo que se consideran 2 personas por vivienda, obteniendo un total de 6 habitantes máximo; para cada habitante se estima que requerirá una dotación diaria de 125 litros de agua por día (l/día); por lo que, en total se calcula que cada de tendría una demanda de 0.75 m^3/día para las 3 Vivienda contempladas, o bien, **un total de 22.5 m^3/mensuales**, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla II-16. Consumo de agua potable para el concepto Vivienda para el personal.

Uso	Parámetro	Cantidad	unidad
Viviendas para el personal	Dotación de agua	125	l/día
	No. de residencias	3	Vivienda
	No. de habitación/Vivienda	2	Habitaciones
	Volumen de agua	0.75	m^3/día
		22.5	m^3/mes
	Subtotal	**270.00**	**m^3/año**

Amenidades casa de la colina

En esta área únicamente se considera para la estimación del consumo de agua potable a los trabajadores que estarán laborando y clientes que visiten el sitio, los cuales se contempla serán 4 trabajadores y 15 visitantes, por lo que, se considera un consumo diario de 50.00 litros de agua, de manera que el consumo total sería de 3.00 m^3/día y **90.00 m^3/mensual**.

Tabla II-17. Consumo de agua potable para el concepto Amenidades casa de la colina.

Uso	Parámetro	Cantidad	unidad
Amenidades casa de la colina y Casa de la colina	Dotación de agua	30	l/persona/día
	No. de clientes	25	persona
	No. de trabajadores	6	Trabajadores
	Volumen de agua	4.50	m^3/día
		135	m^3/mes
	persona	**1,620.00**	**m^3/año**

En conclusión, se tiene que **operando al 100% de su capacidad**, **el proyecto denominado "Camarón Beach" tendrá una demanda total de agua potable de 978.75 m^3 mensual (para el uso habitacional) y 90.00 m^3 (Servicios), dando un total de 1,068.75 m^3 al mes, tal como se muestra en la siguiente tabla.**

Tabla II-18. Estimación del recurso agua en el proyecto.

No.	Concepto	Volumen de agua día (m^3)	Volumen de agua mensual (m^3)	Volumen de agua anual (m^3)
1	Lotes Residenciales	16.88	506.25	6,075.00
2	Casa de la colina	1.88	450.00	5,400.00
3	Viviendas para el personal	0.75	22.50	270.00
4	Amenidades casa de la colina	3.00	90.00	1,080.00
4	**Total**	**22.50**	**1,068.75**	**12,825.00**

Consulta pública

Cabe destacar que una vez que el agua sea utilizada, el caudal se dirigirá a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), en la que el volumen tratado será el 100% del agua utilizada, una vez tratada, el recurso puede ser reutilizado para riego de áreas verdes, sanitarios y/o limpieza.

II.2.7.2.2. Energía eléctrica

En las etapas de Preparación del sitio y Construcción debido a que puede que se requiera el suministro eléctrico, será necesaria la obtención de este por medio de plantas generadoras de electricidad, mismas que funcionan a base de diésel. En el mercado existen plantas generadoras a base diésel que consumen 20 kW por 5 litros de diésel por hora, tomando en cuenta este diseño, se propone la renta de las necesarias para ejecutar las diferentes actividades siguiendo todas las medidas necesarias para afectar en lo mínimo al medio, de igual forma, el transporte hacia la zona del proyecto será por medio de las llantas equipadas en dicha planta, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo (Figura II-9).



Figura II-9. Ejemplo de Planta generadora de energía de renta en el mercado (Fotografía obtenida de Ingeniería & Contratos S.A.S, 2024).

Para el tipo de planta generadora con un consumo de 20 kW por 5 litros de diésel por hora, se cuenta con las siguientes características:

- ✓ Dimensiones: Longitud 175 cm, Altura 123 cm, Ancho 77.50 cm
- ✓ Peso: 480 kg
- ✓ Cilindro: 3
- ✓ Combustible: Diésel

Consulta pública

- ✓ Potencia: 12,80 kWe
- ✓ Depósito: 50 l
- ✓ Consumo: Al 75% (l/h):3.60

Cabe aclarar, que el tipo y cantidad estarán en función de la necesidad de las actividades durante las etapas Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

- *Operación y mantenimiento*

Para esta etapa (Operación y mantenimiento) la energía eléctrica será obtenida por medio de Paneles solares, los cuales, estarán instalados en cada una de las residencias, así como las áreas que lo requieran. En este sentido, el modelo de panel solar que se contempla para instalar en el proyecto comprende las siguientes características:

Tabla II-19. Características de los paneles solares contemplados en el proyecto.

Características del Panel solar con capacidad de 675 W-705 W		
Dimensiones		
2.38 m	1.30 m	0.03 m
705 W Potencia del módulo hasta 705 W Eficiencia del módulo hasta 22.7%		
Poder extra Hasta un 85% de potencia bifacial, más potencia desde la parte trasera		
Excelente rendimiento anti-leTID y anti-PID. Baja degradación de potencia, alto rendimiento energético.		
Coeficiente de temperatura más bajo (Pmax): -0,29 °C, aumenta el rendimiento energético en climas cálidos.		
Garantía mejorada del producto en materiales y mano de obra.		
Garantía de rendimiento de potencia lineal.		
Certificados de sistemas de gestión		
ISO 9001:2015 / Sistema de gestión de calidad. ISO 14001:2015 / Normas para el sistema de gestión ambiental. ISO 45001:2018 / Normas internacionales de salud y seguridad en el trabajo. IEC 62941:2019 / Sistema de calidad de fabricación de módulos fotovoltaicos.		
Certificación de producto		
IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC CEC listed (US California) / FSEC (US Florida) UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC / 60068-2-68 UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way		

Consulta pública

Para poder contar con una cantidad que permita vislumbrar el requerimiento de energía eléctrica para el proyecto, a continuación, se presenta la tabla con las especificaciones de diferentes elementos que se usarán principalmente dentro de cada una de las residencias, con dichas especificaciones se realizó una estimación del consumo de energía eléctrica que se tendrá; como resultado se obtuvo **que una residencia tendrá un consumo aproximado de 53.95 kWh**, no obstante, es importante recordar que no todos los aparatos o elementos contemplados para el cálculo se utilizan o permanecen conectados todo el tiempo, por lo que el consumo de kW por hora será en realidad más bajo.

Tabla II-20. Energía eléctrica en kWh que requerirá cada unidad residencial.

No.	Concepto	V	Potencia (w)	Potencia (kW)	Consumo (kWh)
1	Iluminación	120	480	0.48	23.04
2	Refrigerador	120	400	0.40	9.60
3	Lavavajillas	120	700.00	0.70	2.80
4	Microondas	240	800.00	0.80	0.80
5	Horno	240	1,200.00	1.20	2.40
6	Aire acondicionado	115	1,000.00	1.00	12.00
7	Lavadora	120	1,500.00	1.50	1.50
8	Televisor	120	360	0.36	1.44
9	Bomba de agua 1/2 HP	120	368	0.37	0.37
9	**Total**	**1,315**	**6,808.00**	**6.81**	**53.95**

II.2.7.2.3. Servicio de Drenaje

- *Preparación del sitio y Construcción*

Para el caso de las etapas Preparación del sitio y Construcción, con el objetivo de evitar que el personal realice fecalismo al aire libre y afecte a distintos factores ambientales (Suelo, Aire, Agua, Paisaje), se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores. Los sanitarios serán instalados y tendrán su respectivo mantenimiento por medio de la contratación de una empresa privada que cuente con todas las autorizaciones correspondientes y siga los lineamientos de cuidado con el medio.

Consulta Pública

- *Operación y mantenimiento*

Para el caso de la etapa operativa, el sistema de drenaje será abastecido por medio de un sistema de drenaje que conecte a cada una de las residencias a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la cual, solventará esta necesidad y el agua resultante podrá ser utilizada para el riego de las áreas verdes o ajardinadas.

Tal y como se describe en la estimación del agua requerida, se tiene que operando al 100% de su capacidad, el proyecto "Camarón Beach" generará 978.75 m^3 mensual (para el uso habitacional) y 90.00 m^3 (Servicios), dando un total de 1,068.75 m^3 al mes de aguas residuales que requerirán tratamiento.

Tomando en cuenta lo anterior, en el proyecto se contempla la instalación de una Planta de Tratamiento (PTAR) con proceso aerobio avanzado, la cual, tendrá una capacidad de tratamiento de 47,260.00 m^3 de agua anual, por lo que, comparado con el volumen estimado del proyecto, se estaría cubriendo esta cantidad y se tendrían 34,435.00 m^3 sobrantes del tratamiento, tal y como se muestra a continuación.

Tabla II-21. Estimación de las aguas residuales generadas en el proyecto "Camarón Beach".

No.	Concepto	Volumen de aguas residuales generadas	
		Volumen de agua residual generada (m^3/día)	Volumen de agua residual generada (m^3/anual)
1	Lotes Residenciales	16.88	6,075.00
2	Casa de la colina	1.88	5,400.00
3	Viviendas para el personal	0.75	270.00
4	Amenidades casa de la colina	3.00	1,080.00
4	**Total**	**22.50**	**12,825.00**
Capacidad de tratamiento de agua por la PTAR (m^3)			**47,260.00**
Agua sobrante de la PTAR (m^3)			**34,435.00**

II.2.7.2.4. Recolección y disposición final de los residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial o peligrosos (en caso de que hubiera), en donde la disposición final de cada uno se hará conforme a la siguiente clasificación:

Consulta pública

- ✓ Residuos sólidos urbanos reciclable. Para este tipo de residuos la entrega será directa a empresas encargadas del acopio de subproductos reciclables o bien serán trasladados a los sitios de acopio.

- ✓ Residuos sólidos urbanos no reciclables. Se contratará a una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos para su posterior traslado al relleno sanitario que indique la autoridad correspondiente.

- ✓ Residuos de manejo especial. Serán trasladados a sitios autorizados por la autoridad municipal, haciendo hincapié en que en todo momento se buscará que sea mínima la generación de este tipo de residuos.

Cabe destacar, que a través del Capítulo VI del presente documento se propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación relacionados a los residuos sólidos en el proyecto.

Para el caso de las etapas Preparación del sitio y Construcción, los residuos serán generados por actividades relacionadas a las etapas mencionadas, haciendo mayor número durante la construcción, donde puede que se presenten los siguientes tipos de residuos, mismos que son insumos básicos de obras.

Tabla II-22. Insumos y materiales requeridos para la construcción del proyecto.

Tipo	Insumo	Descripción
Civil	Materiales pétreos	Utilizadas para el control de la filtración.
Obra	Hormigón de acero	Conductos y elementos de mecánica.
Obra	Cemento	Utilizado como cimbras.
Obra	Madera	Utilizado como auxiliar en la obra y en estructura.
Obra	Policarburos	Utilizado como auxiliar en la obra.
Terminaciones	Materiales férreos	Utilizada en elementos como vigas, columnas, placas, estribos, tubos, chapas.
Terminaciones	Materiales no férreos	Utilizados como auxiliares en terminaciones.
Acabados	Impermeabilizante de acucho acrílico	Utilizado como terminación para proporcionar resistencia a la abrasión y desgaste.

Consulta pública

Tipo	Insumo	Descripción
Obra y acabados	Tejido malla - fibra de vidrio	Utilizado como protección conta el desgaste por rozamiento y tracción.
Obra y acabados	Velo de fibra de vidrio	Utilizado como refuerzo a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas.

Se estima que la cantidad de materiales antes presentados estarán en función de su requerimiento y/o necesidad, por lo tanto, los residuos serán producto de estos.

Sin embargo, de acuerdo al modelo que contempla la metodología desarrollada por SEMARNAT (2009) bajo la normatividad de la LGPGIR, donde, se menciona que con base en el factor 0.3 m^3/m^2 de Castells (2009) cada m^2 construido se tiene un desperdicio de materiales en general de 0.3 m^3.

En este sentido, la superficie construible del proyecto “Camarón Beach” comprende un total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), por lo que, con base en el factor antes mencionado, se tendrá un total de 92.898.30 m^3 de residuos generados con la construcción de los diferentes conceptos.

Para el caso de la parte operativa, los residuos generados serán producto de las diferentes actividades operacionales. De acuerdo con la SEMARNAT (2020) a través de su Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos, para el tipo de proyecto se estaría generando un total de 0.653 kg/hab/día, por lo que, al año se estarían generando un total de 40,668.84 kg/hab.

Cada uno de los usuarios de las Lotes residenciales, se encargará de recolectar sus residuos sólidos y almacenarlos temporalmente, de manera que periódicamente una empresa particular pueda recolectarlos y disponerlos en el relleno sanitario más cercano; la empresa que se contratará, deberá estar correctamente registrada para realizar las actividades en cuestión. Para los materiales y sustancias peligrosas serán separadas y contenidas hasta su apropiado retiro fuera del proyecto.

Consulta pública

II.2.8. Abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. Se estima la vida útil como indefinida, aunque para fines prácticos consideramos una **vida útil mínima de 65 años**. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado las instalaciones pueden prolongar su vida útil por muchos años más.

II.2.9. Requerimientos de Personal e Insumos

II.2.9.1. Personal

La fase constructiva del proyecto contará con aproximadamente 100 a 150 empleados combinados durante el momento pico de la obra. Esto, sujeto a la metodología final que se escoja, ya que podría darse el caso que se optimizara el proceso mediante sistemas prefabricados.

II.2.9.2. Insumos

Los insumos básicos de la obra (construcción) se dividen básicamente en lo siguiente:

- **Civil:** Terreno de relleno, roca piedra y tierra, también arena, para control de filtración. Se utilizarán barreras de humedad como lo son las láminas de polietileno (plástico) que se colocan entre la tierra y las cimentaciones o paredes.

- **Obra:** Hormigón, acero de refuerzo y estructural, Metales no férreos (conductos y elementos de mecánica) Cemento, Madera (de cimbras) y una variedad de poli carburos para la elaboración y confección de estos en su estado final.

- **Terminaciones:** Piedra, cerámica, vidrio y madera (Ebanistería). Metales férreos y no férreos para elementos de terminación (Ventanas o barandales). Se usarán productos químicos para impermeabilizar, sellar o proteger estos elementos constructivos contra el uso, gaste y corrosión natural en el medio ambiente.

Consulta pública

- **Acabados:** Pinturas, silicatos, poli carburos y otros productos con base o componentes químicos. Estos serán suministrados, controlados y almacenados de acuerdo a la ley y uso apropiado según dicta la industria y normas regulativas de edificación en México.

II.2.9.3. Sustancias

Las sustancias a utilizarse en la obra podrían ser muy variadas y en algunos casos nocivos por ello se planificarán todas las medidas necesarias para poder estibar, guardar y utilizar todo aquel material químico que se pretenda utilizar en obra siguiendo la normatividad NOM-018-STPS-2015 (Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo). En la siguiente tabla se muestra una relación de los materiales que usualmente se usan en construcciones y que por consiguiente es factible su utilización en el proyecto.

Tabla II-23. Sustancias utilizadas usualmente en construcciones.

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
Impermeabilizante de Acucho Acrílico	Puede utilizarse como terminación proporcionando superficies visitables o instalarlo bajo la solería. Tiene una gran adherencia y adaptación al soporte donde se aplica. Proporciona a las superficies tratadas una gran resistencia a la abrasión y al desgaste, mejorando la estética de los acabados.	SI	Construcción
Recubrimiento Impermeabilizante Fachadas	Proporciona una excelente protección de fachadas contra la humedad, rayos ultra violeta, gases contaminantes (CO_2), ácidos, suciedad, contaminación por hongos, etc.	SI	Construcción
Tejido Malla - Fibra de Vidrio	Se adhiere perfectamente a nuestro Caucho Acrílico proporcionándole una armadura de total cubrición y mayor	SI	Construcción

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	resistencia al desgaste por rozamiento y tracción, Cumple con Normas ISO 4603, 4605, 4606 y 1887.		
Velo de Fibra de Vidrio	Un mayor refuerzo y adherencia en lugares de especial irregularidad, donde otros tipos de refuerzos resultan demasiado rígidos. Resistente a la alcalinidad de cemento y a la acción de sustancias ácidas y básicas, según la Norma ISO 719.	SI	Construcción
Impermeabilizante Hidrófugo para Morteros	Muy eficaz para la impermeabilización de zonas que estén sometidas a una elevada humedad debida a lluvia intensa o filtración por nivel freático, Proporciona al mortero una mayor adherencia, resistencia a los agentes atmosféricos agresivos de calor y a los ciclos de hielo-deshielo.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Impermeabilizante para Cemento	Crea una gran resistencia a la penetración de agua en las estructuras de cemento y mortero. Actúa bloqueando los poros de la red capilar, impidiendo el paso del agua a través de ellos y reduce el ciclo de vibrado.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Acelerador de Fraguado	Reduce los tiempos de principio y fin de fraguado a cualquier temperatura, compensando la evolución lenta del desarrollo de resistencias del cemento cuando se producen bajadas bruscas de temperatura.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Desincrustante - Limpiador Potenciado Antiespumante	En construcción elimina residuos de cemento, depósitos calcáreos, salitre, eflorescencias, desincrustación de ladrillos, soleras de cemento, baldosas,	SI	Aditivos para Morteros y Cemento

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	suelos, desagües, bajantes, sifones de lavavajillas industriales y lavadoras, sarro de sanitarios, etc. Contiene inhibidores de corrosión. Actúa como eliminador de óxido en superficies metálicas, facilitando la limpieza y desoxidado para su posterior tratamiento.		
Desincrustante - Desoxidante - Desengrasante	Elimina incrustaciones calcáreas de suelos de barro cocido, pavimentos cerámicos, piedra natural y artificial y otras superficies porosas.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Eliminador de Manchas en Superficies Húmedas	Producto indicado para la eliminación de incrustaciones y manchas en superficies mojadas o con humedad permanente.	SI	Aditivos para Morteros y Cemento
Sellador de Superficies	Hermetizador de suelos en base a copolímeros acrílicos que penetra en la red capilar del cemento y mortero sellándolo. Impide la penetración del polvo, agua, grasa, suciedad, etc. Proporciona a las superficies tratadas resistencia química, tanto a los ácidos como a los álcalis, grasa, aceites, disolventes orgánicos, etc.	SI	Pavimentos
Pintura de Señalización Vial	De aplicación en la señalización vial, tanto horizontal como vertical, así como en el marcado de señalizaciones en aparcamientos, polideportivos, talleres, industrias, etc. De rápido secado por evaporación del disolvente, independientemente de las circunstancias climatológicas y la humedad.	SI	Pavimentos

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
Morteros Impermeabilizante para paredes húmedas y con cargas hidráulicas	Se utiliza en la reparación de superficies expuestas a cargas hidráulicas en aljibes, depósitos de agua, piscinas, conducciones, fosos de ascensor, etc. Protege del agua de lluvia en túneles, sótanos, garajes subterráneos, etc. Impermeabiliza a favor y contrapresión, permitiendo la transpiración del hormigón.	SI	Morteros de Cemento
Resina Epoxi para Hierro, Madera y Cemento	Adhesivo tixotrópico dos componentes, predosificado, idóneo para la unión de hormigón nuevo con viejo, madera, vidrio, mármol, acero y otros sustratos. Permite la unión de hormigones curados entre sí y reparaciones puntuales rápidas.	SI	Adhesivos
Adhesivos Epoxi Anclaje Rápido	Sistema bicomponente, envasado en tubos para facilitar su aplicación, constituido por una mezcla de resinas epoxi con cargas minerales seleccionadas, reguladores de viscosidad y aditivos endurecedores de velocidad muy controlada.	SI	Adhesivos
Desencofrante Concentrado para Hierro y Madera	Fluido emulsionable en agua que evita que el hormigón se adhiera a la superficie de moldes y chapas de encofrados, sin alterar el aspecto ni las propiedades de los mismos. Contiene aditivos antioxidantes y anticorrosivos que prolongan la vida útil de los moldes, Facilita las operaciones de desmoldeo, mejorando el acabado de las superficies y piezas donde se aplica, evitando la aparición de aristas defectuosas.	SI	Desencofrante

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
Masilla Poliuretano	Sellado de juntas de dilatación en construcción, prefabricados, canales, conducciones, metalisterías, etc. Proporciona pegamentos estructurales resistentes a las vibraciones, dilataciones y contracciones, en suelos de hormigón, losas, puentes, pavimentos industriales sometidos a tráfico pesado, adhesivo para colocación de tejas, etc.	SI	Masillas y Selladores
Sellador Elástico Silicónico Neutro	Sellado de juntas de construcción, cristalería, juntas de carpintería, mampostería, materiales cerámicos y sanitarios, vidrio, juntas de ventanas, carpintería de aluminio, etc.	SI	Masillas y Selladores
Membrana Curador de Cemento	Protector superficial del hormigón fresco, creando una capa que evita la evaporación rápida del agua de amasado, asegurando una correcta hidratación durante el fraguado. Protege de forma temporal el hormigón de la carbonatación y del ambiente adverso. De uso imprescindible en tiempo caluroso, baja humedad ambiental y fuertes corrientes de aire.	SI	Varios
Espuma de Poliuretano	Se aplica en el relleno y sellado de todo tipo de aberturas entre materiales de construcción en paredes y techos actuando como aislamiento térmico y acústico. Permite la colocación y puesta en obra de ventanas, puertas, etc. Acortando los plazos de finalización de obra.	SI	Varios

Consulta pública

Materiales Químicos de uso en construcción	Uso Conceptual	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés)	Rubro de Uso
	Mejora el rendimiento en operaciones de aislamiento de equipos de refrigeración y frío industrial.		
Gasolina	Solvente para administración en maquinaria y etc.	SI	Varios
Diesel	Material utilizado para equipo pesado dentro de construcción.	SI	Varios
Oxiacetileno y Oxigeno	Agentes usados para el corte de estructuras varias.	SI	Varios
Gas Butano	La principal aplicación del gas butano (c4h10) es la de combustible en hogares para la cocina y agua caliente, y en los mecheros de gas. No suele consumirse en grandes cantidades debido a sus limitaciones de transporte y almacenaje.	SI	Varios
Gas LP	Utilizados para pruebas dentro de proyecto, equipos varios, cocinas.	SI	Varios

II.2.9.4. Explosivos

No será necesario el uso de explosivos durante la ejecución de las diferentes actividades que contempla el proyecto.

II.2.9.5. Energía y combustibles

- ***Energía.*** Este suministro será instalado por la empresa convenida para los paneles solares y bajo la supervisión y coordinación con la Autoridad local de Energía eléctrica (Comisión Federal de Electricidad). La instalación final será por tierra, además de registrar y justificar los procesos hasta su final instalación en carpeta y registro de este proyecto.

- ***Combustibles.*** En la obra habrá todo tipo de maquinaria. Se espera tener Retroexcavadoras, tractores (D8 y D9), camiones de carga y cargadores por

Consulta pública

mencionar algunos, así como también sus relativos utilizables dentro de construcción. Se espera tener puntos (o estaciones) de distribución estática y móvil (camiones de abastecimiento) en la obra. También se espera utilizar plantas eléctricas de alta, mediana y pequeña capacidad, las cuales requieren Diésel, gasolina e inclusive gas líquido para operar.

II.2.9.6. Maquinaria y equipo

Diariamente (y según el avance de la obra) toda la maquinaria civil para el corte, manejo de sólidos y demás actividades varias y propias de un proyecto de construcción, serán monitoreadas y registradas por cada uno de sus contratantes o prestadoras de servicio, habilitando en proyecto un espacio para el mantenimiento de equipos y exigiéndole a sus responsables contratistas, subcontratistas o prestadores de servicio, las hojas de mantenimiento en su carpeta de seguridad cada dos meses, mismos documentos que serán exhibidos a las autoridades de ser necesario para la identificación de sus trabajadores y operadores.

En adición a esto habrá todo tipo de máquinas de labor como mezcladoras de cemento, vibradores de cemento, sierras y martillos hidráulicos o eléctricos. Además, se señala que por equipos y maquinaria se contempla el transporte del personal, también para garantizar el correcto paso de cada uno de los interesados de proyecto.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1. Generación, manejo y disposición de aguas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en sanitarios portátiles (también conocidos como letrinas portátiles) en los diferentes frentes de la obra para su posterior disposición final en sitios correspondientes. Dichos residuos sanitarios serán colectados regularmente por la misma empresa contratada para la instalación de los sanitarios portátiles, quien deberá estar debidamente acreditada para ejecutar esta actividad, indicando la documentación correspondiente y cuál será el sitio de

Consulta pública

disposición final que le dará a estos residuos, preferentemente una planta de tratamiento de aguas residuales.

En la fase de operación, el agua residual de tipo doméstico generada en los Lotes residenciales será dirigida directamente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). El efluente resultante del proceso será utilizado para riego de áreas verdes, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de basura a lo largo y ancho del predio, en beneficio del propio desarrollo, además de letreros alusivos al tema ubicados estratégicamente.

II.2.10.2. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas del proyecto sólo se tendrán fuentes móviles las cuales emplearán gasolina o diésel. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites aplicables a vehículos, éstos se someterán, al igual que la maquinaria, a un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Cabe aclarar que no existe en la actualidad norma de emisiones que límite las emisiones originadas por maquinaria dedicada a la construcción.

II.2.10.3. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante las diferentes etapas del proyecto los trabajos se realizarán durante el día para evitar posibles molestias a pobladores aledaños y perturbaciones mayores a la fauna silvestre. En la siguiente tabla se indican los niveles de ruido esperados por cada uno de los equipos de trabajo. Además, los vehículos tendrán mantenimiento preventivo para que funcionen en óptimas condiciones.

Tabla II-24. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	No Disponible	Diésel

Consulta pública

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Camiones	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,3	Diésel
Motoconformadora	Construcción	8	(3)	No Disponible	Gasolina
Tractor de oruga	Construcción	8	No mayor a 92 dB	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diésel
Cargador frontal	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Cortador de varilla	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Bomba de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diésel
Planta de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diésel
Máquina soldadora	Construcción	8	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Equipo para pintura	Construcción	8	No mayor a 86 dB	No Disponible	Gasolina
Relevador de esfuerzo	Construcción	8	No mayor a 99 dB	No Disponible	Gasolina

II.2.11. Residuos

II.2.11.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos derivados de desecho fisiológicos del cuerpo humano, serán descargados en sanitarios portátiles en las áreas de frente de trabajo, dicho material será retirado por la empresa encargada del mantenimiento periódicamente y llevado al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente; mientras que durante la fase de Operación y mantenimiento serán enviados a las plantas de tratamiento que se pretende establecer dentro del proyecto.

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme y demolición, el cual será dispuesto en los sitios de tiro que determine la autoridad municipal.

Residuos generados por la preparación y toma de alimentos de los trabajadores durante el tiempo de descanso, es decir, residuos de tipo orgánico que serán

Consulta pública

generados al interior del predio. Considerando el tipo de alimentación de los trabajadores cuando se encuentran en una obra de este tipo (generalmente alimentos ya elaborados de sencilla preparación), la generación de residuos de este concepto en un mínimo de 9 kg/día a 63 kg/día máximo. Los cuáles serán retirados diariamente al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

Otro residuo será el de la construcción, el cual estará constituido por: arena, grava, padecería de diferentes materiales y de acuerdo a las estimaciones es posible que su generación se encuentre entre el 3% y 10% del total del material utilizado. Los desechos producto de las obras serán alojados en sitios específicos dentro del predio de la obra. Tal material será recolectado periódicamente mediante camiones, para su disposición final en el sitio que determine para este fin la autoridad municipal.

Una vez concluida la etapa de construcción e iniciándose la etapa de operación del desarrollo, existirá un incremento en la generación de residuos sólidos, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados por una empresa que periódicamente los traslade al relleno sanitario más cercano.

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de basura en puntos estratégicos del proyecto para evitar que la basura generada se disperse en la superficie del proyecto y áreas colindantes, en beneficio del propio desarrollo, además de colocar letreros alusivos al tema.

Los residuos generados por la operación del proyecto, serán dispuestos con la frecuencia requerida en el relleno sanitario o donde la autoridad municipal lo indique, señalando que el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el proyecto redundaría en una mala imagen del propio proyecto.

II.2.11.2. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán recipientes impregnados con grasas o aceites. Todos los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en uno o varios almacenes temporales de residuos peligrosos, cuyo(s) diseño(s) cumple(n) con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de

Consulta pública

residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

- ✓ Separados de las áreas, servicios, oficinas y de almacenamiento.
- ✓ Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones.
- ✓ Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.
- ✓ Los frentes de los almacenes serán de malla ciclónica para mantener una adecuada ventilación.
- ✓ Los techos de los almacenes, en caso de encontrarse en superficies no techadas, serán de lámina para protección de la intemperie.
- ✓ Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.
- ✓ Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además, se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

II.2.11.3. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos domésticos, se llevarán al relleno sanitario más cercano. Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento o si éstos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento. Todos los residuos peligrosos generados serán transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplan con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS iii
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO 1
III.1. CONSTITUCIONES POLÍTICAS 1
III.1.1. Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos 1
III.1.2. Constitución Política de Baja California Sur 3
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES 5
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 5
III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético 7
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 9
III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 10
III.3.1. Leyes 10
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 10
III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 13
III.3.1.3. Ley General Vida Silvestre (LGVS) 16
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) 18
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC) 21
III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN) 25
III.3.2. Reglamentos 27
III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 27
III.3.2.2. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) 29
III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 35
III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 36
III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones 39
III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 41
III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 42
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 42

Consulta pública

III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025 - 2030) 45
III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 48
III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027) 49
III.4.5. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. 51
III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 62
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 62
III3.5.2. Programa de Ordenamiento Territorial Estatal del Estado de Baja California Sur 74
III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz. 74
III.6. OTROS INSTRUMENTOS 75
III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas. 75
III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS) 78
III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 80
III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 82
III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 84
III.6.5.1. Descripción de la RMP Complejo insular de Baja California Sur. 86
III.6.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo insular de Baja California Sur 87
III.6.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar 88
III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1
Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur. 3
Tabla III-3. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto. 10
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 14
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS. 16
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 18
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático 21

Consulta pública

Tabla II-8. Vinculación del proyecto con la LAN. 25
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA. 27
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 29
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 35
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 36
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 39
Tabla II-14. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN. 41
Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024). 45
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2025 - 2030y su alineación. 46
Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PED 2021-2027 para B. C. S. 48
Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PMD 2024-2027 para el municipio de La Paz. 49
Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. 54
Tabla III-20. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 3 (POEGT). 65
Tabla III-21. Vinculación del proyecto con el POEGT. 66
Tabla III-22. Vinculación del proyecto “Camarón Beach” con la RMP Complejo insular de Baja California Sur. 87
Tabla III-23. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S. 53
Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT. 64
Figura III-3. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la ANP Balandra. 77
Figura III-4. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto al AICA Ensenada de La Paz. 79
Figura III-5. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la RHP Sierra del Novillo – La Paz. 81
Figura III-6. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la RTP Sierra de La Laguna. 83
Figura III-7. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la RMP Complejo insular de Baja California Sur. 85
Figura III-8. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a sitio Ramsar más cercano. 91

Consulta pública

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

III.1. CONSTITUCIONES POLÍTICAS

III.1.1. Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto "Camarón Beach", de acuerdo con sus obras y actividades, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Criterio	Vinculación
Artículo 4. Párrafo 5° 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.	El presente proyecto se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas) en una superficie de 309,660.99 m^2 (30.966 ha). Para el establecimiento del proyecto se propone una dosificación en la cual al interior de cada lote habitacional se conservará una superficie para Áreas verdes, así mismo, se tendrán áreas de conservación, de conexión con la naturaleza libre de construcciones. Teniendo en consideración lo anterior, dentro de las obras y/o actividades que contempla el proyecto, se prevé la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación de impactos negativos, que contribuyan a la consolidación del desarrollo y bienestar de la

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	región, mediante la generación de empleos y mejoras en la calidad de vida de la población, adicionalmente, otras medidas de importancia que se proponen son la ejecución de rescate y reubicación de flora silvestre, así como de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo que, es posible decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado en el Artículo 4, Párrafo 5º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
Artículo 27. Párrafo 3° La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la	En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras que regulan la realización de Proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), con la cual se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, de manera que, se regule el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurando mantener la continuidad de los procesos biológicos y los servicios ambientales de la región, a través de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental (Capítulo VI del presente documento).

Consulta pública

Criterio	Vinculación
silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	

III.1.2. Constitución Política de Baja California Sur

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur fue publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 15 de Enero de 1975 mientras que su última reforma fue publicada el pasado 27 de diciembre de 2022.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras, en el marco del respeto y protección reconocidos por la Constitución General de la República y Tratados Internacionales reconocibles y ratificados por el Estado Mexicano.

El proyecto denominado "Camarón Beach" se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación, dando el respectivo cumplimiento.

Tabla III-2. Vinculación del proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Disposición legal	Vinculación
Título Primero. Párrafo 6°. … Al desarrollo económico concurrirán con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la entidad. … La Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los sectores social y privado, y proveerá las condiciones para que el	El proyecto "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. Al realizar la construcción del proyecto y posterior a esta, se generarán empleos, logrando un desarrollo económico a la población y a la entidad. Además, su construcción contribuirá a cubrir parte

Consulta pública

Disposición legal	Vinculación
desenvolvimiento de dichos sectores contribuya al desarrollo económico estatal, promoviendo la competitividad.	de la demanda inmobiliaria que existe en la ciudad de La Paz y alrededores. El desarrollo del proyecto en mención promoverá el desarrollo económico estatal por medio del crecimiento de la entidad, misma, que será parte de otros desarrollos vecinos, los cuales formarán parte de la competitividad, por lo que, no se contraviene a lo señalado en el Título Primero. Párrafo 6° de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.
Título Segundo. **Párrafo 11.** La propiedad privada se respetará y garantizará en el Estado, con las modalidades que, para su ejercicio, como función social, le impone el Artículo 27 de la Constitución General de la República, buscando el aprovechamiento racional de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para propiciar la distribución equitativa de la riqueza pública, preservar su conservación y coadyuvar al progreso social… **Párrafo 13.** … Todos los habitantes del Estado tienen derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho de todo individuo de gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Baja California Sur. Los habitantes del Estado tienen derecho a conocer y tener acceso a la información actualizada acerca del estado del ambiente y de los recursos naturales de la entidad, así como a participar su protección y en las actividades designadas a su conservación y mejoramiento. El daño y deterioro	El proyecto “Camarón Beach”, sometido a evaluación mediante la presente MIA-P, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, mismos que también contempla el aprovechamiento racional de los recursos naturales, por lo que en el Capítulo VI del presente documento propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación que contribuyan a mantener un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de los habitantes. Por lo anterior, el proyecto en mención no contraviene lo señalado en el Título Segundo, Párrafo 11 y 13 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur.

Consulta pública

Disposición legal	Vinculación
ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	

III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993, y contando hasta el año 2016 con 196 partes.

El CDB de conformidad con su **Artículo 1**, tiene tres objetivos principales:

I. La conservación de la biodiversidad biológica
II. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica
III. La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos

Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

El **Artículo 3** tiene como principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Consulta pública

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB.

El **Artículo 6 (**Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible) del CDB establece:

"Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) *Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y*

b) *Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales".*

Por lo tanto, es una obligación de las partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio.

Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que, a través de la CONABIO, junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable, incluyendo las metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, que incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

Asimismo, el **Artículo 14** del citado Convenio señala que:

"Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

Consulta pública

a) *Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos".*

De conformidad con lo previsto en el artículo referido, la LGEEPA prevé la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los instrumentos de política ambiental más relevantes en México.

Por ello, se elabora la presente MIA-P, en donde se busca que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior, al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto.

Lo anterior, el proyecto "Camarón Beach", que consiste en Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas); se ajusta a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condicionantes necesarias para la protección de la biodiversidad.

III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el

Consulta pública

desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, "*Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan"* (Artículo I).

En este convenio, las partes se comprometen a (Artículo II):

A. *La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.*

B. *La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.*

C. *La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.*

D. *El establecimiento de una temporada de veda para patos silvestres del diez de marzo al primero de septiembre, excepto en el Estado de Alaska, Estados Unidos de América, en donde los patos silvestres y sus huevos podrán ser capturados por habitantes indígenas del lugar, siempre que las temporadas y otras reglamentaciones implementando el no-desperdicio en la captura de patos silvestres y sus huevos sean consistentes con los usos habituales y tradicionales de los habitantes indígenas y sean para su propia alimentación y otras necesidades esenciales (Protocolo modificatorio 5 de mayo de 1997).*

Consulta pública

E. La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.

Asimismo, en su artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio, con la finalidad de mantener la diversidad de aves y mamíferos de interés.

Referente al presente convenio podemos decir que el presente proyecto "Camarón Beach", se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, **en ninguna de las etapas de ejecución contempla actividades relacionadas con el aprovechamiento de especies de aves migratorias o mamíferos de interés cinegético,** por lo que, el desarrollo del presente proyecto no contraviene con lo señalado en este convenio.

III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación ("Convenio de Basilea") tiene como objeto reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991, y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas.

Consulta pública

De acuerdo con las actividades del proyecto "Camarón Beach", relacionada con la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), todos los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como se manifiesta más adelante. Asimismo, **cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos**, por lo que, con la ejecución del proyecto no se contraviene con lo estipulado en el presente convenio.

III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.3.1. Leyes

En las siguientes tablas se presenta la vinculación de las diferentes leyes que aplican para el desarrollo y ejecución del proyecto, para manifestar de qué forma se dará cumplimiento a cada uno de los artículos o términos que apliquen en el desarrollo del mismo.

III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es *reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a 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. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases*, por lo que en la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto respecto a la misma.

Tabla III-3. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Criterio	Vinculación
Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:	El presente documento describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar

Consulta pública

Criterio	Vinculación
XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo. (Fracción adicionada DOF 23-04-2018). **Fracción XX**.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; **Fracción XXI**.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;	los impactos ambientales provocados por las actividades necesarias para el establecimiento del proyecto "Camarón Beach". Por lo tanto, con la elaboración del presente documento se solicita la autorización en material de impacto ambiental, de este modo, dará cumplimiento a las Fracciones XIII Bis, XX y XXI del mencionado artículo.
Artículo 5º.- Son facultades de la Federación: **Fracción IV**.- La atención de los asuntos que, originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las	Se elabora la presente MIA-P para obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, esto considerando que el proyecto se trata de un Desarrollo

Consulta pública

Criterio	Vinculación
zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado; **Fracción X**.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; **Fracción XI**.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	inmobiliario en ecosistemas costeros, el cual contempla la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, considerando básicamente los siguientes elementos: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios, Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos, Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal, todo ello a ejecutarse en una superficie de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), mismos que se describen en el Capítulo de esta MIA-P.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **Fracción VII.** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. **Fracción IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	Se elabora la presente MIA-P para dar cumplimiento a la Fracciones IX del mencionado artículo. Con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para la construcción y desarrollo del proyecto “Camarón Beach”, el cual conforme a su dosificación propone la siguiente dosificación: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios, Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos, Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal, todo ello a ejecutarse en una superficie de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), mismos que se describen en el Capítulo de esta MIA-P.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
Articulo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para dar cumplimiento al presente Artículo, se elabora la presente MIA-P, en la cual se integran los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto, así como las medidas de prevención y/o mitigación para minimizar los efectos sobre el ambiente. La SEMARNAT evaluará estos impactos y las medidas propuestas y en su caso expedirá la autorización en materia de Impacto Ambiental, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto "Camarón Beach".

III.3.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

La Nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 y *es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos."*

Consulta pública

En la LGDFS se establecen los lineamientos para la expedición, por excepción, de las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que en la siguiente tabla se muestra la vinculación del proyecto con la presente ley.

Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Criterio	Vinculación
Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: **Fracción VI.** Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). **Fracción LXXI.** Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales (Párrafo Reformado, DOF 13-04-2020). **Fracción XIII Bis.-** Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.	El proyecto "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, en una superficie total de **309,660.99 m² (30.966 ha)**. De la superficie total (30.966 ha), 170,005.96 m² (17.001 ha) de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaule, 41,981.90 m² (4.198 ha) cubiertos de Vegetación halófila, mientras que la superficie restante 97,673.13 m² (9.767 ha) de superficie no forestal del tipo Sin vegetación aparente. Dentro de las diferentes áreas construibles que considera el proyecto, únicamente existirán actividades de remoción de vegetación en una superficie total de 10.543 ha, así mismo, se contempla un Área de Conservación y conexión con la naturaleza, por lo que, no se llevarán a cabo obras y/o actividades. Por lo tanto, se elaborará y someterá a evaluación el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia de Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el	La superficie donde se pretende desarrollar el

Consulta pública

Criterio	Vinculación
cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	proyecto "Camarón Beach" cuenta con una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), de las cuales, 17.001 ha se encuentra cubierta de Matorral sarcocaule, 4.198 ha de Vegetación halófila, mientras que la superficie restante (9.767 ha) corresponden a Sin vegetación aparente. Las actividades de remoción de vegetación serán en una superficie total de 10.543 ha. Dado lo anterior y con el fin de mantener la biodiversidad del ecosistema afectado, se propone un Programa de Rescate y reubicación de especies de flora silvestre, así como un Programa de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre como parte de las actividades de mitigación de impactos. Para dar cumplimiento al presente Artículo, se presenta el presente documento ante la SEMARNAT, el cual se demuestra que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación.
Artículo 98. 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	El depósito ante el Fondo Forestal se realizará una vez que el ETJ haya sido revisado, evaluado y que la Secretaría determine que, efectivamente con la remoción de vegetación no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo

Consulta pública

Criterio	Vinculación
autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	que se proponen son más productivos a largo plazo. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

III.3.1.3. Ley General Vida Silvestre (LGVS)

La Nueva Ley General De Vida Silvestre (LGVS) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000 y *es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción*.

La LGVS busca, en materia de vida silvestre y su hábitat, la conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país, por lo que en la siguiente tabla se presenta la vinculación del proyecto con la presente ley.

Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido	El proyecto denominado "Camarón Beach" consiste en la construcción de un desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, en ninguna de sus etapas se contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien con el desarrollo del proyecto se contempla la remoción de vegetación, lo que provocará la modificación del hábitat de la fauna

Consulta pública

Criterio	Vinculación
de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	silvestre que se desarrolla en el predio. como parte medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior del mismo predio sobre una superficie de conservación. Mientras que, para la conservación de la fauna silvestre, se propone la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de ejemplares de fauna silvestre al interior del mismo predio sobre una superficie de conservación. Con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación propuestas, se dará cumplimiento al presente artículo.
Artículo 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta MIA-P hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en el Apartado III.3.1.1, del presente Capítulo.
Capítulo VI, en sus **artículos 29 al 37** se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	El proyecto denominado “Camarón Beach”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de Conjunto residencial y sus obras asociadas, en una superficie 309,660.99 m^2 (30.966 ha), la cual, en su dosificación de áreas presentada en el Capítulo II del presente documento, no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Sin embargo, tomando en cuenta que como medida de mitigación de los impactos que se puedan generar sobre el recurso fauna; se ejecutará un Programa de ahuyentamiento,

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	captura y/o translocación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 y tiene 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, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases.

La vinculación de las disposiciones aplicables de la LGPGIR al proyecto se presenta a continuación.

Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
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.	Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas, y serán estos mismos los que deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos. Durante la etapa de Operación del proyecto, se contará con los contenedores separados por tipo de residuo y la administración del desarrollo será

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	la encargada de contratar a una empresa debidamente autorizada que se encargue del manejo, transporte y disposición final de los mismos, con lo cual se estará dando cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: **I.** Aceites lubricantes usados; **II.** Disolventes orgánicos usados; **III.** Convertidores catalíticos de vehículos automotores; **IV.** Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;	Durante las diferentes etapas del proyecto no se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaría dentro del proyecto, por lo que, no se generan este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizados en el proyecto, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
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.	Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que, serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; para su manejo, transporte y disposición final, se contratará a una empresa certificada para tal fin, por lo tanto, en todo momento se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.
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.	Para las obras y actividades relacionadas con la construcción del proyecto (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de Operación del proyecto, la promovente realizará

Consulta pública

Artículo	Vinculación
	los registros correspondientes para el manejo y disposición de los residuos.
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.	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el mantenimiento del proyecto serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.	De acuerdo a la definición señalada en el artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como *pequeño generador* a aquella *"persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida"*. Durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen, tomando en cuenta que se generará anualmente una cantidad menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador, para lo cual se realizarán los trámites correspondientes para el registro como pequeño generador, con lo que se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	Para el acopio de los residuos peligrosos que se generen con el desarrollo del proyecto, se contará con contenedores debidamente etiquetados para evitar que exista una mezcla de residuos; para su transporte y disposición final se contratará a una empresa certificada para tal fin, con lo que se estará dando cumplimiento al presente Artículo.

Consulta pública

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su artículo 1, establece que "*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*" (DOF, 13-07-2018).

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del presente proyecto, se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera, para lo cual el proyecto propone diversas medidas como forma de prevenir y/o mitigar el cambio climático que se pudiera generar. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente con la presente ley.

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Criterio	Vinculación
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.	El proyecto "Camarón Beach", dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas, con las cuales se hace la vinculación correspondiente en el presente documento. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto de baja magnitud, considerando que se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas).
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: **Fracción I.** Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de	El proyecto "Camarón Beach" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas

Consulta pública

Criterio	Vinculación
facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; **Fracción III**. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; **Fracción IV**. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; **Fracción VII.** Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático.	Oficiales Mexicanas correspondientes. Asimismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente, considerando el tipo de proyecto que se pretende desarrollar. En el contexto anterior, por medio del Capítulo VI del presente documento, se plasmas las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto. Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 7. Son atribuciones de la federación las siguientes: **Fracción VI.** Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes: a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos; j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	El proyecto “Camarón Beach” se trata de un proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), cuyas actividades que implica son de bajo impacto y dará cumplimiento a la presente ley, mediante la aplicación de una serie de medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI del presente documento. Dentro de las medidas se contemplan una serie de pláticas de sensibilización en donde se traten diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos naturales, etc. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley, dentro de la cual se encuentra la siguiente: I. Ejecución de un Programa de rescate

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	y reubicación de flora silvestre al interior de los predios donde se plantea el desarrollo del proyecto. II. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de igual manera al interior de los predios del proyecto. III. Pláticas de sensibilización en donde se traten diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos naturales, etc. Durante la etapa de Operación del proyecto, con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto atenderá una demanda inmobiliaria que existe en la región, además que se abrirá una cartera de empleos que impulsará el desarrollo regional y desarrollo urbano. Con lo anterior, se contribuirá a dar cumplimiento con la presente ley.
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: **Fracción 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;	El proyecto "Camarón Beach" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, que consiste básicamente en el establecimiento de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. Para el desarrollo del proyecto se requiere la remoción de vegetación forestal, por lo que, para minimizar los impactos que se generen al medio ambiente, como alteraciones al cambio climático, se proponen una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, dentro de las cuales se encuentran las siguientes: 1. Ejecución de un Programa de rescate

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	y reubicación de flora silvestre al interior de los predios donde se plantea el desarrollo del proyecto. 2. Ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de igual manera al interior de los predios del proyecto: Durante la etapa de Operación del proyecto con la intención de mitigar los efectos del cambio climático, el proyecto realizara las siguientes acciones: • El abasto de agua para el proyecto se llevará a cabo mediante proveedores debidamente autorizados. • El abasto de energía eléctrica será a través de la instalación de Paneles solares. • Las aguas residuales que se generen en el proyecto serán tratadas por medio de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con lo que se evitará la contaminación por el vertimiento de residuos al medio ambiente. Con lo anterior expuesto, se concluye que el proyecto coadyuvará en la preservación y conservación del medio ambiente, de igual manera se contribuirá a que las personas vivan en un ambiente sano, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 89. Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el	El proyecto "Camarón Beach", se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente la construcción de un Conjunto residencial y sus

Consulta pública

Criterio	Vinculación
Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan. La información de los proyectos respectivos deberá incluir, entre otros elementos, las transacciones en el comercio de emisiones, ya sea nacional o internacional de reducciones o absorciones certificadas, expresadas en toneladas métricas y en toneladas de bióxido de carbono equivalente y la fecha en que se hubieran verificado las operaciones correspondientes; los recursos obtenidos y la fuente de financiamiento respectiva. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán las medidas para evitar la doble contabilidad de reducciones de emisiones que se verifiquen en el territorio nacional y las zonas en que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, considerando los sistemas y metodologías internacionales disponibles.	obras asociadas, cuyas actividades no contemplan aquellas que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones. Sin embargo, en el Capítulo VI del presente documento, se presenta una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, por el desarrollo del proyecto; por lo tanto, se dará cumplimiento al presente Artículo.

III.3.1.6. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

La LAN es el instrumento que regula el uso, explotación, o aprovechamiento de las aguas nacionales, así como su distribución y control; así mismo establece las medidas para la preservación de su cantidad y calidad para alcanzar su desarrollo integral sustentable.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto “Camarón Beach” con la LAN.

Tabla II-8. Vinculación del proyecto con la LAN.

Criterio	Vinculación
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	El proyecto “Camarón Beach” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cuál evitará y prohibirá el depósito de residuos de tipo orgánicos e inorgánicos en los cuerpos receptores o zonas federales que pudieran

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	alterar las condiciones de los cuerpos de agua existentes. Aunado a ello se contemplan medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI del presente estudio, como las siguientes: • Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. • Contar con un almacén temporal para el acopio de residuos. • No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las superficies del proyecto. • Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto. Con lo anterior se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 118.- Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.	El proyecto “Camarón Beach”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual no contempla como finalidad la explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales referentes en el presente Título. Por otro lado, al interior del AP se identificó un escurrimiento intermitente denominado “Arroyo Camarón”, sin embargo, el desarrollo del proyecto no interferirá en el libre flujo del agua que pueda escurrir en temporada de lluvias, puesto que, de acuerdo a la dosificación del proyecto, contempla un área de conservación (área donde cruza dicho arroyo), en la cual, no se pretende realizar ninguna obra y/o actividad, tal como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	

III.3.2. Reglamentos

III.3.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA.

Criterio	Vinculación
Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	El proyecto "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas.
Inciso O). - Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como de selvas y zonas áridas:	Dentro de la dosificación se consideran los siguientes: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios, Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos, Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal, todo ello sobre una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha).
Fracción I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal. con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o	Para la ejecución del proyecto se requiere de la remoción de vegetación lo que implica el Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales en Zonas Áridas. Para dar cumplimiento al Artículo 5º del citado

Consulta pública

Criterio	Vinculación
fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables. **Inciso Q).** Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros. Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.	Reglamento, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto en comento.
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto deberán presentarse en las siguientes modalidades: Regional, o Particular. **Artículo 11.** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que	El proyecto "Camarón Beach" consiste en la preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual contempla lo siguiente: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios, Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos,

Consulta pública

Criterio	Vinculación
alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular. de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. **En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.**	Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal; todo ello se pretende ejecutar en una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha). Para la ejecución del proyecto se requerirá de la remoción de vegetación para la posterior construcción de obras relacionadas a un Desarrollo inmobiliario, como se ha descrito en el párrafo anterior, por lo que para dar cumplimiento al Artículo 5º del presente Reglamento, se presenta la presente MIA-P, para que dicha dependencia la evalúe, dictamine y en su caso emita la autorización correspondiente, para estar en condiciones de ejecutar el proyecto en comento.

III.3.2.2. Reglamento de la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de	El proyecto “Camarón Beach”, se trata de un

Consulta pública

Artículo	Vinculación
Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: **I.** Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; **II.** Lugar y fecha; **III.** Datos y ubicación de los predios o conjunto de predios, y **IV.** Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: **I.** Copia simple de la identificación oficial del solicitante; **II.** Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; **III.** 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; **IV.** Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del	Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas, para lo cual se requerirá contar con la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. La superficie total del proyecto es de 30.966 ha, de las cuales se requiere remoción de vegetación en 10.543 ha, de las cuales corresponden a corresponden a Matorral sarcocaule y Vegetación halófila. Por lo tanto, a la par del presente documento (MIA-P) se elaborará y someterá a evaluación el ETJ, para obtener las autorizaciones en materia de Cambio de Uso de Suelo y de Impacto Ambiental respectivamente, para estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable. En el **Anexo 1** del presente documento se presenta la documentación legal de la Promovente y el predio donde se pretende obtener la autorización del presente proyecto.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
uso del suelo en el terreno respectivo, y **V.** El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de	El proyecto “Camarón Beach”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas. Considerando que para su desarrollo se requiere la remoción de vegetación forestal, a la par del presente documento, se presentará el ETJ conforme a lo señalado en el presente Artículo, con la finalidad de obtener la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y estar en condiciones de ejecutar el proyecto. De igual manera, dentro del presente documento, se integrará información como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por la afectación sobre los recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;	

Consulta pública

Artículo	Vinculación
XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas. La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo 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 ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento. Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.	
Artículo 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo	Este depósito se realiza una vez que el ETJ, ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determine que efectivamente con el cambio de uso de suelo propuesto, se demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la

Consulta pública

Artículo	Vinculación
anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	vegetación. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.
Artículo 152. El monto económico de la Compensación ambiental relativa al Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales a que se refiere el artículo 98 de la Ley, será determinado por la Secretaría o la ASEA 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, y **II.** El nivel de equivalencia para la Compensación ambiental por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría, en los que se considerará la importancia y características del ecosistema donde se realizará el Cambio de uso del suelo. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación. Los recursos que se obtengan serán destinados a actividades de Compensación ambiental; preferentemente en la Cuenca hidrográfica en	El nivel de equivalencia para la compensación ambiental para el proyecto en su momento será calculado por la Secretaría conforme a la información que se presente ante la autoridad.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
donde se haya autorizado el Cambio de uso del suelo o, cuando esto no fuera técnicamente posible, donde la Comisión determine como área prioritaria para la Reforestación. Estas actividades serán realizadas por la Comisión o por terceros con quienes esta convenga.	

III.3.2.3. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto "Camarón Beach" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal. Si bien es cierto que, con el desarrollo del proyecto se llevará a cabo actividades de remoción de vegetación a ciertos individuos que se distribuyen en el AP, el cual causará una ligera modificación al hábitat de la fauna silvestre; como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre el cual tomará en cuenta el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo tanto,

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica, para lo cual el interesado deberá indicar las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	El proyecto denominado "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

III.3.2.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. 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	El proyecto "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. Por el tipo de proyecto no se considera como un gran generador de residuos peligrosos, considerando que los residuos peligrosos se generen en mayor cantidad durante la etapa

Consulta pública

Artículo	Vinculación
...	de construcción, estos no excederán las diez toneladas anuales, por lo tanto, se considera como un pequeño generador. Los residuos peligrosos que se pudieran generar, serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones aplicables de carácter estatal y municipal.
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: …	La promovente atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual se dará cumplimiento al presente artículo.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos 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	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final a través de una empresa que cuente con las autorizaciones de la SEMARNAT, para la recolección, almacenamiento, transporte y disposición final en los sitios autorizados para este fin, cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente Artículo.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
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 autorice 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, y **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: …	Durante la ejecución de las actividades relacionadas con la construcción de las obras del proyecto se contará con almacenes temporales para la recolección de residuos peligrosos, los cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este Artículo. Asimismo, se contratarán los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, de la SEMARNAT.

Consulta pública

Artículo	Vinculación
II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: … En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente Artículo. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente artículo.
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.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para garantizar que no permanezcan por más de seis meses, y sean manejados de la manera correcta.

III.3.2.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Criterio	Vinculación
Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, en el segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **Fracción VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción.	El proyecto "Camarón Beach" se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. De acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y demás legislaciones aplicables. Esto con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en Materia de Impacto Ambiental para el desarrollo del

Consulta pública

Criterio	Vinculación
	proyecto.
Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: **Fracción VI**. Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción a.1. Edificación residencial;	El proyecto "Camarón Beach" de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción, ya que se trata de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, para lo cual, se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Asimismo, las actividades del proyecto se desarrollarán de manera que se regulen las acciones que generen alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente. Esto con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto.
Artículo 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nitroso; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos. VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno;	El proyecto "Camarón Beach" tendrá en cuenta una serie de medidas de mitigación y/o prevención para disminuir la acción o aparición de algún gas o compuesto señalado en el presente artículo que se pudiera generar sobre el ambiente. Asimismo, en caso de que se llegará a presentar algún gas o compuesto de acuerdo con lo estipulado en el presente artículo, se tomarán en cuenta las acciones pertinentes para el manejo y control del mismo, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido y estar en condiciones de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de Impacto Ambiental.

Consulta pública

Criterio	Vinculación
XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.	
Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.	El proyecto en cuestión, se trata de la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente en la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, cuyas obras no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, las cuales, tendrán como objetivo mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera de acuerdo con lo establecido en la presente ley; dichas medidas se integran como parte del Capítulo VI del presente documento.

III.3.2.6. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla II-14. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LAN.

Criterio	Vinculación
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier	El proyecto “Camarón Beach” se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas

Consulta pública

Criterio	Vinculación
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.	costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, no contempla la explotación, uso o aprovechamiento de aguas, por lo tanto, no contraviene con el presente Artículo.
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga 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 evitará y prohibirá el depósito de residuos de tipo orgánico y/o inorgánico en los escurrimientos que se encuentran dentro del área del proyecto. Como parte de las medidas de prevención y mitigación que se proponen y presentan en el Capítulo VI del presente estudio, se contempla lo siguiente: • Usar contenedores por cada tipo de residuo que se genere. • Contar con un almacén temporal para el acopio de los residuos. • No realizar el mantenimiento de maquinaria o equipo en las superficies del proyecto. • Se contratará a una empresa certificada para el manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto. Por lo tanto, se dará cumplimiento al citado Artículo.

III.4. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El **Artículo 26** Constitucional establece la atribución al Estado de *"...organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez,*

Consulta pública

dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación."

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025 - 2030, publicado el 15 de abril de 2025, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación.

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

El Plan de Desarrollo Nacional 2025 - 2030, se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

En cuanto a **Gobernanza con justicia y participación ciudadana**, este eje busca fortalecer la democracia, garantizar la justicia y mejorar la seguridad pública y nacional. Además de construir un entorno de paz y seguridad, creando un país más justo y seguro, fortaleciendo las oportunidades y derechos de los ciudadanos.

Consulta pública

En lo que respecta a **Desarrollo con bienestar y humanismo** este eje busca garantizar que todas las personas en México puedan cubrir sus necesidades básicas, especialmente aquellas en situación de pobreza, desigualdad o marginación.

Desde el punto de vista del eje **Economía moral y trabajo** se centra en promover el bienestar de las y los trabajadores, garantizando condiciones laborales dignas y sostenibles; contemplando también, iniciativas y acciones para el desarrollo y la modernización del comercio interno y transfronterizo.

El eje **Desarrollo sustentable** se enfoca en fortalecer la sostenibilidad ambiental y garantizar la soberanía energética del país, mediante el fortalecimiento de empresas nacionales de energía, promoviendo el uso de energías limpias, impulsando el uso responsable de los recursos naturales, fomentando la economía circular y promoviendo el derecho y el uso eficiente del agua; buscando con estas acciones no solo el respeto al medio ambiente, sino también mejorando la calidad de vida.

De acuerdo con el eje transversal **Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres**, se establece el compromiso del gobierno de garantizar la igualdad sustantiva de género, logrando igualdad de derechos e igualdad de resultados a través de acciones que permitan el pleno ejercicio de esos derechos.

Referente al eje transversal **Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional**, este tiene como objetivo utilizar la tecnología y la digitalización para mejorar los servicios públicos, ahorrar tiempo y recursos, ayudando a combatir la corrupción y fortaleciendo la ciberseguridad.

Finalmente, el eje transversal **Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas** propone como objetivo principal construir un país que valore la riqueza sus pueblos originarios y afromexicanos, respetando su cosmovisión y garantizando su bienestar en el marco de la justicia y la inclusión social.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional 2025-2030.

Consulta pública

Tabla III-15. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 - 2024).

Eje	Descripción	Vinculación
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.	El proyecto "Camarón Beach", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, siendo específicamente de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, cuya inversión para su desarrollo es del tipo privada. Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se requerirá de mano de obra temporal, para lo cual se contratará personal de acuerdo a las actividades a realizar, dicho personal se considera primeramente de las localidades o rancherías cercanas al proyecto y en segundo término personal de las ciudades de La Paz y sus alrededores. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se requerirá de mano de obra de manera temporal y permanente. Con la oferta de empleos temporales y permanentes que propone el proyecto, se coadyuva en el crecimiento económico de la región y por ende la economía municipal y estatal se incrementará, lo que propiciará una mejora en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto, por lo tanto, el presente proyecto se alinea a lo señalado en el Eje de la Economía del Plan Nacional de Desarrollo.

III.4.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2025 - 2030)

Su elaboración y contenido está fundamentada en los artículos 4º, 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), siendo el plan

Consulta pública

sectorial que detalla los objetivos, estrategias y acciones para el medio ambiente y los recursos naturales en México durante el periodo 2025-2030.

Dicho programa fue publicado el 08 de septiembre de 2025 en el Diario Oficial de la Federación, por lo que a continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2025 - 2030.

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2025 - 2030y su alineación.

Disposición	Vinculación
El **PROMARNAT 2025-2030** tiene su fundamento y congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, en virtud de que en este programa sectorial se establecen objetivos, metas, acciones y mecanismos de evaluación tendientes a proveer la ejecución del Eje General 4 "Desarrollo sustentable", específicamente en los objetivos 4.3, 4.5 y 4.6. A continuación, se presentan los objetivos del PROMARNAT: **1.** Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas **2.** Restaurar ecosistemas naturales prioritarios parala biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental. **3.** Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los	El proyecto "Camarón Beach", se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Asimismo, el proyecto se ajusta a los instrumentos de política ambiental y normativa que le resultan aplicables, tal como se demuestra a lo largo del presente Capítulo, ya que promoverá el desarrollo regional equilibrado, aprovechando las ventajas competitivas de la región, según dispone el PROMARNAT.

Consulta pública

Disposición	Vinculación
recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad. **4.** Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos. **5.** Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial. Las estrategias prioritarias y acciones propuestas que se relaciona con el proyecto son: **Objetivo 1** **Estrategia 1.5** Fortalecer el ordenamiento ecológico como instrumento de planeación que regule el uso del suelo según su aptitud natural y promueva mejores relaciones socioambientales entre campo y ciudad, con enfoque de cuenca y la participación interinstitucional, de los órdenes de gobierno y sectores de la sociedad. **Objetivo 3** **Estrategia 3.2** Fomentar el uso sustentable del agua en los sectores consumidores, a fin de reducir la presión hídrica sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad. **Objetivo 4** **Estrategia 4.1.** Implementar, con una perspectiva de derechos humanos, igualdad y justicia climática, políticas de mitigación de emisiones, de conservación y protección de los sumideros	

Consulta pública

Disposición	Vinculación
de carbono, con la participación de la Administración Pública Federal, otros órdenes de gobierno y sectores de la sociedad. **Estrategia 4.5** Reforzar las acciones de prevención y control de la contaminación del aire y suelo, para contribuir a garantizar un medio ambiente sano y reducir sus impactos sobre los ecosistemas y su biodiversidad, en coordinación con la Administración Pública Federal y otros órdenes de gobierno.	

III.4.3. Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027 (PEDBCS), se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur en el cual se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla III-17. Vinculación del proyecto con el PED 2021-2027 para B. C. S.

PED 2021 - 2027	Vinculación
El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, contempla fortalecer la gobernanza bajo los principios de una política de cero tolerancia a la corrupción, de tener un gobierno honesto, cercano a su gente, confiable, efectivo, abierto y de acceso al mismo trato y oportunidades, que incluye el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos humanos y las libertades fundamentales. En este sentido, el objetivo del PED es consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud,	El proyecto “Camarón Beach”, se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. De acuerdo a los Ejes rectores del PED 2021 - 2027, el proyecto se alinea con los ejes rectores III (Reactivación económica y empleo incluyente) y IV (Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad). Para el desarrollo del proyecto se requerirá de mano de obra la cual se buscará que en principio sea de las áreas cercanas al proyecto, y en segundo término personal de las ciudades de Cabo San Lucas y San José; con esto se impulsará la economía local al ofertar empleos tanto temporales como permanentes que

Consulta pública

PED 2021 - 2027	Vinculación
la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos. Para lograr este objetivo la estructura del PED está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. Eje I. Bienestar e inclusión Eje II. Política de paz y seguridad Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad Eje V. Transparencia y rendición de cuentas.	coadyuvarán al desarrollo económico local, regional y estatal. Para la implementación del proyecto se realizará la remoción de vegetación, sin embargo, para minimizar los efectos que se pudieran causar al medio ambiente, se propone una serie de medidas de prevención y/o mitigación, las cuales se integran en el Capítulo VI del presente documento. Por lo anterior expuesto se concluye que el proyecto no contraviene lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo, por lo tanto, el proyecto se considera viable de ejecutarse.

III.4.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2024 - 2027)

Con el objetivo de ser un instrumento de planeación para el Municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur durante el periodo 2024 – 2024 el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) comprende las leyes y reglamentos aplicables, así como lo demandante en la población paceña con una visión seccionada en seis ejes rectores y un eje trasversal. La aplicación del PMD 2024 – 2027 se enfoca en contribuir con la misión y visión institucional de quienes integran al H. Ayuntamiento de La Paz y sus equipos de trabajo.

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto “Camarón Beach” con el Plan de Desarrollo Municipal de La Paz 2024 - 2027.

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con el PMD 2024-2027 para el municipio de La Paz.

PMD 2021 - 2024	Vinculación
El Plan Municipal de Desarrollo 2024 - 2027 tiene como objetivo general establecer un marco estratégico que impulse el desarrollo integral del municipio de La Paz, promoviendo la participación ciudadana, la continuidad de proyectos y políticas públicas, y la implementación de soluciones	El proyecto “Camarón Beach”, que consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas).

Consulta pública

PMD 2021 - 2024	Vinculación
innovadoras y sostenibles. Este Plan constituye una herramienta clave para articular las prioridades de gobierno con las demandas sociales, bajo los principios de equidad, transparencia y corresponsabilidad. **Misión** El Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027 tiene como propósito consolidar un modelo de gestión pública eficiente, inclusivo y participativo que responda a las necesidades prioritarias de los habitantes de La Paz. Por primera vez en la historia del municipio, este Plan destaca la continuidad de proyectos, programas y políticas públicas entre administraciones, fortaleciendo su impacto a través de un manejo estratégico y coordinado de los recursos. Elaborado por el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), el Plan garantiza la articulación entre las dependencias del Ayuntamiento para fomentar una gobernanza sostenible que impulse el desarrollo integral de La Paz y mejore la calidad de vida de nuestra gente. **Visión** Para el año 2027, el municipio de La Paz será reconocido a nivel nacional como un modelo de gobernanza innovadora, basada en la planeación estratégica y participativa. Será un municipio resiliente y sostenible, comprometido con el uso eficiente de los recursos y enfocado en el bienestar integral de su población. Con una ciudadanía activa y corresponsable, el H. XVIII Ayuntamiento de La Paz busca consolidar una infraestructura. La estructura el Plan se establece a partir de la integración de la misión, visión, valores y objetivo general, marco normativo, alineación con política global, nacional y estatal, diagnóstico sociopolítico,	De acuerdo a los ejes prioritarios del Plan Municipal de Desarrollo, el proyecto se inserta en el **Eje 2: Economía para el Bienestar**. En este sentido, el proyecto contribuirá con el Desarrollo económico del municipio, ya que para su desarrollo se generarán empleos ya sea de manera temporal durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción del proyecto y empleos permanentes durante la etapa de Operación y mantenimiento del mismo. Además de la generación de empleos durante la etapa de Preparación del sitio se requerirá la contratación de profesionistas para llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, así como la renta maquinaria pesada y equipo para las actividades de preparación del sitio y construcción. Durante la etapa de Construcción se requerirá de materiales e insumos que se adquirirán en los establecimientos dedicados a la venta de los mismos. Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se requerirán los servicios de recolección de residuos, jardinería, mantenimiento, entre otros, por lo tanto, se contratarán empresas que se dedican a realizar estas actividades. Como se puede apreciar, con la ejecución del presente proyecto se coadyuvará en el desarrollo de la economía local, regional y municipal, lo que se traduce en un aumento en la calidad de vida de las personas que laboren en el proyecto.

Consulta pública

PMD 2021 - 2024	Vinculación
económico y ambiental del Municipio de La Paz, construcción democrática y Consulta Ciudadana, y la descripción de la política pública del H.XVIII Ayuntamiento de La Paz que se desagrega en siete ejes estratégicos: **Eje 1: Agua y Servicios Públicos** **Eje 2: Economía para el Bienestar** **Eje 3: Seguridad para La Paz** **Eje 4: Medio Ambiente y Crecimiento Sostenible** **Eje 5: Bienestar para La Paz** **Eje 6: Gobierno Abierto y Digital** **Eje Transversal: Perspectiva de Género**	

III.4.5. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.

Dentro de la zona se emplea el Programa de desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCP) de la Paz, B.C.S., el cual de acuerdo con las necesidades se podrá implementar en otras zonas, siempre y cuando cumpla con la normativa para su elaboración.

El PDUCP de la Paz, B.C.S., se trata de un instrumento de planeación fundamental para el desarrollo sustentable urbano, natural y turístico, se plantea un modelo de ocupación y aprovechamiento territorial acorde con el análisis y evaluación ambiental, buscando con ello ofrecer un esquema que presente las mayores ventajas sobre distintas formas de aprovechamiento de los ecosistemas inmersos en el área de aplicación del presente Programa. Dicha propuesta consiste en la asignación de políticas territoriales, las cuales deben promover la promoción del desarrollo económico paralelamente con los espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas.

La dosificación del territorio en base a su uso, destino de suelo y la localización del mismo, responde a las estrategias establecidas en el presente Programa, por lo que

Consulta pública

esta distribución se ve orientada a generar un crecimiento continuo de las áreas urbanas, dependiendo del grado de compatibilidad que puede existir entre los diferentes componentes de la zona y los impactos que se pudieran generar en la funcionalidad de los ecosistemas presentes.

A continuación, se presenta la vinculación correspondiente a la zonificación primaria y secundaria con respecto a la localización del predio en donde se pretende ejecutar el proyecto "Camarón Beach".

- ***Zonificación primaria***

La zonificación primaria determina las áreas que integran y delimitan el centro de población de La Paz; comprendiendo las Áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las reservas de crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias.

- ***Zonificación secundaria***

La zonificación secundaria determina los usos de suelo de un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los destinos específicos, tomando en cuenta la ubicación del proyecto, se encuentra dentro de la zona **TU - Turístico**, en la siguiente figura se presenta su distribución geográfica, mientras que posteriormente se presenta su descripción.

Consulta pública

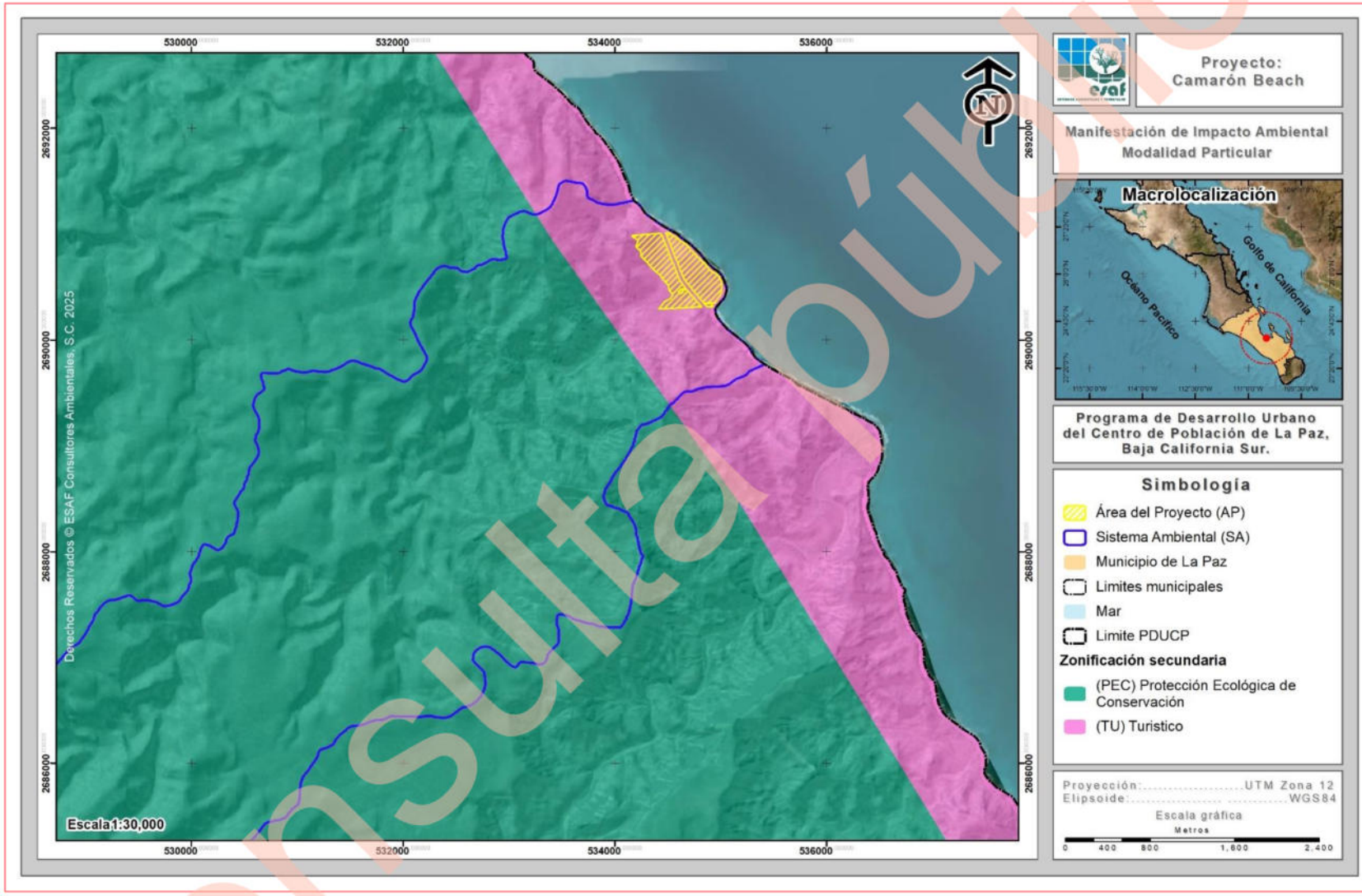


Figura III-1. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.

Consulta pública

TURÍSTICO (TU)

Es la zona que concentra actividades y usos relacionados con el turismo y se localiza en algunos puntos del Paseo Álvaro Obregón, La Península El Mogote, El Datilito y las zonas de hoteles localizadas en las playas al norte de la ciudad como en las inmediaciones de Pichilingue, además es importante señalar la zona turística de servicios náuticos como la marina Palmira.

Con la finalidad de mostrar que el proyecto "Camarón Beach" es viable de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S., se realizó la vinculación con el uso **Turístico (TU)**, tal y como se observa en la Tabla III-19, sin embargo, durante el análisis del proyecto, y de acuerdo con las Normas para la intensidad de uso de suelo establecidas en el PDU de La Paz, el uso Turístico tiene las siguientes densidades y restricciones, que corresponden a la zona **H6 Vivienda Residencial Turística**, y conforme a la naturaleza del proyecto (Conjunto residencial y sus obras asociadas), se realizó posteriormente la vinculación con dicho uso, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-19. Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
TU - Turístico	
• ***(TU) Turístico*** I. La densidad máxima será de 52 cuartos por hectárea. II. La superficie mínima de lote será de 5,000.00 metros cuadrados. III. El frente mínimo de lote será de 50.00 metros lineales.	El proyecto "Camarón Beach" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual pretende desarrollarse sobre un conjunto de predios identificados como Parcela 130 Z6 P2/2, Parcela 151 Z6 P2/2, Parcela 152 Z6 P2/2, que en conjunto suman una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), ubicados en el municipio de La Paz, Baja California Sur. Considerando la ubicación del proyecto, a este le corresponde un uso de suelo **Turístico (TU)** y con la finalidad de demostrar que el predio cumple con los lineamientos establecidos se realiza la vinculación correspondiente. ***I. Densidad Máxima***

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
IV. El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote. V. El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote. VI. El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote. VII. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación. VIII. Deberá cumplir con los requerimientos de accesibilidad, cajones de estacionamientos e imagen según el uso pretendido. IX. El acceso a los predios se realizará a través de accesos como glorietas, gasas con carriles de aceleración, desaceleración y acumulamiento, así	El predio cuenta con una superficie total de 30.966 ha, por lo que dentro del mismo se permite una densidad máxima de **1,610 cuartos totales**. Sin embargo, el proyecto consiste en un Conjunto residencial y sus obras asociadas por lo que su densidad estará expresada en viviendas, y, por ende, no contraviene lo establecido en este uso. ***II. Superficie mínima de lote*** Como se mencionó con anterioridad, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de **309,660.99 m²,** por lo que, cumple con la superficie mínima de 5,000.00 metros cuadrados estipulada en el PDU Densidad del proyecto ***I. Frente mínimo*** Conforme a lo establecido en el PDU se debe tener un frente mínimo de 50 m, sin embargo, el polígono del proyecto cuenta con un frente de 50.00 m, con lo cual da cumplimiento a lo establecido en el PDU. ***II. C.O.S.*** Para este uso de suelo el PDU marca un **C.O.S. de 0.40** de la superficie total del lote. Considerando que el proyecto en mención tiene una superficie total de 30.966 ha, la construcción del proyecto se realizará sin rebasar la superficie máxima de ocupación de suelo que corresponde a **123,864.40 m² (12.386 ha).** ***III. C.U.S.*** Para el uso de suelo Turístico (TU) el PDU marca un **C.U.S. de 2.40 veces** la superficie total del lote. El proyecto en cuestión tiene una superficie total de 30.966 ha, por lo que la construcción del proyecto se realizará sin rebasar la superficie máxima de utilización de suelo que corresponde a **743,186.38 m² (74.319 ha).** ***IV. C.A.S. (Coeficiente de Absorción del Suelo)*** En función de la superficie total del proyecto, que es de 30.966 ha, la construcción del proyecto se realizará respetando la superficie mínima de absorción de suelo que corresponde a **185,796.59 m² (18.580 ha)**

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
como por medio de pasos a desnivel, con una distancia unos de otros, no menor a 500 m, además se deberán trabajar cuerpos de incorporación y desincorporación a los predios.	ya que el CAS establecido en el PDU para este uso de suelo corresponde a **0.60**. ***V. Altura máxima*** De acuerdo al diseño de construcción de las obras del proyecto, la altura máxima no excederá los 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural. Por lo anterior, no se contravendrá lo estipulado en el PDU. ***VI. Requerimientos de accesibilidad*** Se contará con un área de estacionamiento, el cual tendrá carriles separados, debidamente señalados para la entrada y salida de vehículos. Además, el espacio para cada vehículo se señalará claramente debiendo tener como mínimo 3.00 metros de ancho por 5.50 metros de largo. En el caso de los lotes residenciales, cada uno contará con al menos 2 cajones por vivienda, quedando a decisión de cada futuro dueño la construcción de un cajón adicional. ***VII. Acceso a los predios*** El acceso a los predios se realizará a través de vialidades que cumplirán con lo establecido en el PDU.
H6 Vivienda Residencial Turística	
De acuerdo con las Normas para la intensidad de uso de suelo establecidas en el PDU de La Paz, el uso Turístico tiene las siguientes densidades y restricciones que corresponden a la zona **H6 VIVIENDA RESIDENCIAL TURÍSTICA**: Los fraccionamientos de tipo residencial turístico tendrán como uso el de vivienda unifamiliar sin	El proyecto “Camarón Beach” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual pretende desarrollarse sobre una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha). De acuerdo a la restricción es establecidas para este uso, el proyecto se considera realizable conforme a lo que se describe a continuación. ***I. Densidad*** • *Densidad aplicable conforme al PDUCP La Paz, B.C.S.* De acuerdo al PDUCP La Paz, B.C.S., para el proyecto le corresponde una densidad de **13 viv./ha** (no. de viviendas). • *Densidad máxima permitida para el proyecto* El proyecto cuenta con una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
permitir incluir en éste, áreas comerciales y/o de servicios, debiendo presentar un Reglamento Interno, que será aprobado por la Dirección. En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominal. La lotificación y edificación estará sujeta a los siguientes lineamientos: I. La densidad máxima será de 13 viviendas por hectárea. II. La superficie mínima de lote será de 500.00 metros cuadrados. III. El frente mínimo de lote será de 20.00 metros lineales. IV. El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote. V. El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote. VI. El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote. VII. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros	ha) en uso de H6-Residencial Turístico, por lo que, se permite una densidad máxima de **403 viviendas totales**. • *Densidad del proyecto* El proyecto en cuestión, conforme a su dosificación de áreas propone la división del predio en **27 lotes (1 vivienda por cada lote), una casa colina y 3 viviendas para el personal,** dando una densidad total de 31 viviendas. Por todo lo anterior expuesto, la cantidad de viviendas no rebasará el límite establecido, dando cumplimiento a lo señalado en el PDUCP La Paz, B.C.S. ***II. Superficie mínima*** En cuanto a superficie mínima de lote, para el caso del uso H6, el PDUCP La Paz, B.C.S. establece una superficie de terreno mínima de 500.00 m², para lo cual el proyecto "Camarón Beach" propone la siguiente superficie de los Lotes residenciales:

Concepto	Superficie	No. Lote	Superficie (m²)
Lotes Residenciales	**88,376.27**	1	1,703.68
		2	2,656.99
		3	2,036.71
		4	2,581.38
		5	2,579.22
		6	2,631.05
		7	3,237.78
		8	3,832.35
		9	3,869.28
		10	2,940.91
		11	4,183.11
		12	3,633.43
		13	2,513.56
		14	4,817.23
		15	2,720.70
		16	4,493.46
		17	2,507.06
		18	3,880.21
		19	3,719.92
		20	2,683.81
		21	4,335.94
		22	2,623.00
		23	4,682.75
		24	2,629.18
		25	4,641.79
		26	2,621.75

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación. VIII. La restricción frontal será de 5.00 metros como mínimo, y 40 % de esta área será ajardinada y la posterior de 3.00 metros. IX. Deberá contar con 4 cajones para estacionamiento. X. Las obras mínimas de urbanización serán, sistema de abastecimiento o factibilidad de dotación de agua potable, sistema para la disposición de aguas residuales, redes de agua potable, drenaje, energía eléctrica y alumbrado público, banquetas, guarniciones, rampas para personas con discapacidad y pavimento. XI. Deberá aplicar los lineamientos de la NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación	

		27	3,620.02
		Total	**88,376.27**

Como se puede observar en la tabla anterior, todos los lotes contarán con una superficie mayor a 500 m², de tal manera que se da cumplimiento a lo establecido por el PDUCP La Paz, B.C.S. para la superficie mínima del lote.

III. Frente mínimo

Conforme al PDU se debe tener un frente mínimo de 20.00 m por lote.

Todos los lotes cumplen con el frente mínimo ya que sus dimensiones varían de acuerdo al tipo de lote, dando cumplimiento a lo señalado en el PDUCP La Paz, B.C.S.

IV. Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)

- *Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) conforme al PDUCP La Paz*

De acuerdo al PDUCP La Paz, al proyecto le corresponde un C.O.S. de hasta **0.40 veces** la superficie del lote (123,864.40 m²).

- *Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.) del proyecto*

La superficie de construcción del proyecto de acuerdo a la dosificación será de **0.16, equivalente a 48,712.82 m²**, lo cual, está por debajo de lo establecido (123,864.40 m²), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de desplante (m²)
1	Lotes residenciales	88,376.27	35,350.51
2	Área de conservación	81,493.28	0.00
3	Áreas de conexión con la naturaleza	60,086.55	0.00
4	Vialidades	19,901.34	0.00
5	Áreas de uso común	13,775.73	0.00
6	Área de recreación	10,871.76	0.00
7	Área de donación	8,146.51	0.00
8	Casa de la colina	7,289.24	2,915.70
9	Huerto	5,751.16	0.00
10	Área de servicios	5,510.27	5,510.27
11	Estacionamiento	2,216.28	0.00
12	Amenidades casa de la colina	1,542.36	1,542.36
13	Acceso público a playa	1,306.26	0.00

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos. XII. Se deberán presentar los trámites con los formatos INAH – 0016 e INAH – 0017 relacionados con la presencia de sitios arqueológicos, históricos y paleontológicos y la liberación u otorgamiento de permisos para realizar obras en las zonas que los contengan	

14	Almacén de barcos	1,238.83	1,238.83
15	Área de mantenimiento	1,008.13	1,008.13
16	Almacén de residuos	801.88	801.88
17	Viviendas para el personal	345.15	345.15
17	**Totales**	**309,660.99**	**48,712.82**
	C.O.S permitido	**0.40**	**123,864.40**
	C.O.S del proyecto	**0.16**	

V. Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.)

- *Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.) conforme al PDUCP La Paz*

De acuerdo al PDUCP La Paz, al proyecto le corresponde un C.U.S. de hasta **2.40 veces** la superficie del lote (743,186.38 m²).

- *Coeficiente de Uso del Suelo (C.U.S.) del proyecto*

La superficie de construcción del proyecto de acuerdo a la dosificación será de **0.74, equivalente a 228,381.05 m²**, lo cual, está por debajo de lo establecido (743,186.38 m²), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de construcción (m²)
1	Lotes residenciales	88,376.27	212,103.04
2	Área de conservación	81,493.28	0.00
3	Áreas de conexión con la naturaleza	60,086.55	0.00
4	Vialidades	19,901.34	0.00
5	Áreas de uso común	13,775.73	0.00
6	Área de recreación	10,871.76	0.00
7	Área de donación	8,146.51	0.00
8	Casa de la colina	7,289.24	2,915.70
9	Huerto	5,751.16	0.00
10	Área de servicios	5,510.27	5,510.27
11	Estacionamiento	2,216.28	0.00
12	Amenidades casa de la colina	1,542.36	1,542.36
13	Acceso público a playa	1,306.26	0.00
14	Almacén de barcos	1,238.83	1,238.83
15	Área de mantenimiento	1,008.13	1,008.13
16	Almacén de residuos	801.88	801.88
17	Viviendas para el personal	345.15	345.15

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación

17	**Totales**	**309,660.99**	**225,465.35**
	C.U.S permitido	**2.40**	**743,186.39**
	C.U.S del proyecto	**0.73**	

VI. C.A.S. (Coeficiente de Absorción del Suelo)

- *Coeficiente de Absorción del Suelo conforme al PDUCP La Paz*

De acuerdo al PDUCP La Paz, el proyecto no deberá tener como mínimo un **C.A.S de 0.60 (185,796.59 m²).**

- *Coeficiente de Absorción del Suelo del proyecto*

Con base en la dosificación planteada para el proyecto, este contempla un **Coeficiente de absorción de suelo de 0.77**, equivalente al 238,830.55 m², el cual, supera al 0.60 mínimo (185,796.59 m²), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie de absorción (m²)
1	Lotes residenciales	88,376.27	53,025.76
2	Área de conservación	81,493.28	81,493.28
3	Áreas de conexión con la naturaleza	60,086.55	60,086.55
4	Vialidades	19,901.34	0.00
5	Áreas de uso común	13,775.73	13,775.73
6	Área de recreación	10,871.76	10,871.76
7	Área de donación	8,146.51	8,146.51
8	Casa de la colina	7,289.24	4,373.54
9	Huerto	5,751.16	5,751.16
10	Área de servicios	5,510.27	0.00
11	Estacionamiento	2,216.28	0.00
12	Amenidades casa de la colina	1,542.36	0.00
13	Acceso público a playa	1,306.26	1,306.26
14	Almacén de barcos	1,238.83	0.00
15	Área de mantenimiento	1,008.13	0.00
16	Almacén de residuos	801.88	0.00
17	Viviendas para el personal	345.15	0.00
17	**Totales**	**309,660.99**	**238,830.55**
	C.A.S permitido	**0.60**	**185,796.60**
	C.A.S del proyecto	**0.77**	

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
	VII. Altura máxima • *Altura máxima conforme al PDUCP La Paz* De acuerdo al diseño de construcción de las obras del proyecto, la altura máxima no excederá los **6 niveles o los 21 metros** a partir del nivel máximo del terreno natural. • *Altura máxima del proyecto* El proyecto en su diseño de construcción contemplará lo señalado en el PDU para estar en concordancia y vinculación con el mismo. ***VIII. Restricciones de construcción*** • *Restricciones de construcción conforme al PDUCP La Paz* La restricción frontal será de 5.00 metros como mínimo, y 40 % de esta área será ajardinada y la posterior de 3.00 metros. • *Restricciones de construcción del proyecto* En cuanto a las restricciones de los lotes, al momento de realizar la venta se informará de las restricciones de manera que las construcciones establecidas en todo momento cuentes con las especificaciones señaladas ***IX. Estacionamiento*** • *Estacionamiento conforme al PDUCP La Paz* De acuerdo al PDUCP La Paz, el proyecto deberá contar con **4 cajones para estacionamiento**. • *Estacionamiento del proyecto* En el caso de los lotes residenciales, cada uno contará con al menos cuatro cajones por residencia, quedando a decisión de cada futuro dueño la construcción de cajones adicionales. Así mismo se contempla un área de estacionamiento para trabajadores o visitantes al proyecto. ***X. Obras mínimas de urbanización*** En cuanto al abastecimiento de los servicios básicos, se menciona lo siguiente: • El *abastecimiento de agua potable* a través de proveedores autorizados, por lo que, la promovente contará factibilidad de dotación de agua potable.

Consulta pública

PDUCP La Paz, B.C.S.	Vinculación
	• Para el *servicio de drenaje*, se contempla la instalación una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales dentro del área de servicios. • Para el servicio de *energía eléctrica*, se contempla la instalación de paneles solares, cada propietario contará instalará sus propios paneles, así mismo con los demás conceptos. • Mientras que, para el alumbrado público, banquetas, guarniciones, rampas para personas con discapacidad y pavimento, la promovente cumplirá con las obras mínimas de urbanización. ***XI. NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación sustentable*** Durante la construcción del proyecto "Camarón Beach", se tomarán en cuenta los lineamientos de la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 que establece los criterios y requerimientos ambientales mínimos para una edificación sustentable. ***XII. INAH*** En su momento se realizarán los tramites identificados como INAH – 0016 e INAH – 0017 para estar en disposición de cumplir con lo establecido en el PDUCP La Paz.

III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

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

El POEGT, publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación por la SEMARNAT, es uno de los instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuyo objetivo principal es el establecimiento de las bases para la planificación del uso del suelo en el territorio mexicano, para la adecuada regionalización ecológica del territorio nacional. Con base en la determinación de la situación actual ambiental del territorio, es posible sentar las estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como, para localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Consulta pública

Con base en el POEGT, tanto el sector público como el sector privado, pueden incorporar acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales.

A través de las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación establecidas en el POEGT, los responsables del desarrollo de obras y actividades pueden alinear estas últimas con las estrategias establecidas en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) en las que se clasifica el territorio nacional y así contribuir al desarrollo sustentable.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El proyecto “Camarón Beach”, el cual consiste en Conjunto residencial y sus obras asociadas, se ubica dentro de la UAB 3, denominada como **“Sierra La Giganta”**, que comprende la porción centro oriental del Estado de Baja California Sur, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

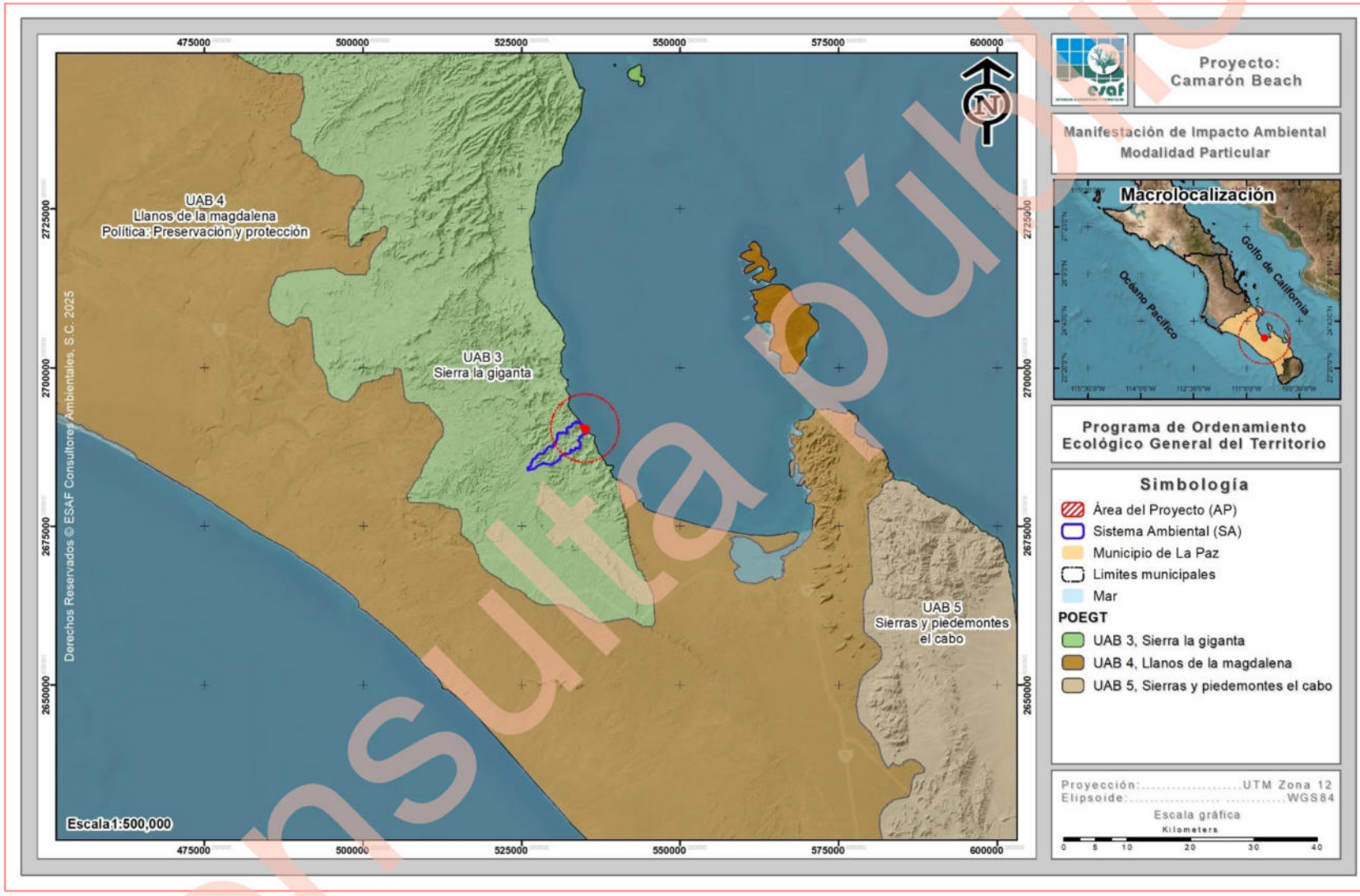


Figura III-2. Ubicación del proyecto en relación al POEGT.

Consulta pública

La política ambiental de la presente UAB 3 es la "Protección, preservación y aprovechamiento sustentable"; su Eje Rector del Desarrollo es la "Preservación de flora y fauna"; la actividad coadyuvante del desarrollo es la forestal; los proyectos asociados al desarrollo son minería y turismo; y otros sectores de interés para la región son la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Tabla III-20. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 3 (POEGT).

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
3	Preservación de flora y fauna	Forestal	Minería y turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 44

Asimismo, el POEGT establece como situación actual de la UAB 3 lo siguiente:

Estable a Medianamente Estable. Conflicto Sectorial Medio. *Baja superficie de ANP´s. Muy baja o nula degradación de los suelos. Sin degradación de la vegetación. Baja degradación por desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de carreteras (km): baja. Porcentaje de zonas urbanas. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab/km^2): muy baja. El uso de suelo es de otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 54.4. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.*

La UAB 3 establece una serie de estrategias dirigidas a:

(i). Lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I);
(ii). Mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II);
(iii). Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III).

Consulta pública

Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el proyecto "Camarón Beach"; a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Tabla III-21. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.		
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto "Camarón Beach" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, implica actividades de remoción de vegetación forestal sobre una superficie total de 10.543 ha cubierta de Matorral sarcocaule y vegetación halófila. Para dar cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas donde solamente se realizará el desmonte en las áreas donde se realizarán las construcciones. De igual manera con la intención de conservar parte del ecosistema y su biodiversidad que se verá afectada con la remoción de vegetación propuesta, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como también se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre; dichos programas se ejecutarán al interior del AP. Con la realización de las acciones antes mencionadas se concluye que el proyecto realizará acciones en pro de la conservación del ecosistema, por lo que, se da cumplimiento a la presente estrategia.
	2. Recuperación de especies en riesgo	**Flora** En lo que respecta a especies en riesgo, durante los recorridos realizados al interior del proyecto,

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		para el caso de la flora silvestre no se registraron alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. **<u>Fauna</u>** En lo que respecta a la fauna silvestre, de la riqueza de especies registradas en los grupos de aves, mamíferos y reptiles, se registraron tres especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a, *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) y *Aspidoscelis hyperythrus (*Huico de garganta anaranjada), mismas que se encuentran en la categoría de Amenazadas (A), siendo las tres pertenecientes al grupo de los reptiles. Para la recuperación de estas especies, como medida de mitigación de los impactos que se pudieran generar sobre la flora y la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre; con lo que se da cumplimiento a la estrategia 2 del tema de Preservación.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Como se ha mencionado el proyecto “Camarón Beach”, consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, <u>no contempla actividades de análisis y monitoreo de ecosistemas y su biodiversidad</u>, sin embargo, una vez ejecutadas las actividades de reubicación de flora silvestre se realizarán monitoreos para verificar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados, para el caso de la fauna silvestre independientemente de ejecutar las actividades de ahuyentamiento o rescate, durante

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		la etapa de Construcción y Operación del proyecto se llevarán a cabo recorridos al interior del proyecto para verificar la presencia de fauna silvestre; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto "Camarón Beach", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales; por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto "Camarón Beach", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene con lo señalado en la estrategia 5 del tema B) Aprovechamiento sustentable.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	El proyecto "Camarón Beach", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades de modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificación de superficies agrícolas, por lo tanto, con el desarrollo del presente proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto "Camarón Beach", consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, conforme a su dosificación de áreas, no contempla actividades el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, por lo tanto, la ejecución del mismo, no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales	En lo que respecta a la presente estrategia, en su momento se presentará el ETJ correspondiente que se someterá a evaluación y dictaminación en el que se integrará un análisis de los servicios ambientales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación forestal; con lo que se dará cumplimiento a la presente estrategia.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El propiciar equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotado es competencia de las autoridades en turno, sin embargo, con el propósito no de afectar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados, en el Capítulo VI del presente documento se proponen medidas de mitigación para los impactos que pudieran ser ocasionados por las actividades que contempla el proyecto.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	La reglamentación para la protección y uso del agua en las principales cuencas y acuíferos es competencia de las autoridades en turno, por lo que el desarrollo del proyecto no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión	El proyecto en mención consiste en la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, por su ubicación, no se pretende desarrollar sobre presas.

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	Nacional del Agua (CONAGUA).	Por otro lado, es importante mencionar que la responsabilidad de mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua de la propia CONAGUA, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	12. Protección de los ecosistemas	Para dar cumplimiento a la presente estrategia, el proyecto propone una dosificación de áreas específica, donde se realizarán actividades en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo. Además, como una de las medidas de mitigación por los impactos que se generen por el desarrollo del proyecto, se proponen la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación, en las que se incluyen: ✓ Actividades de ahuyentamiento, de fauna silvestre dentro del AP. ✓ Efectuar riegos frecuentes en la superficie del proyecto. ✓ Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilizaría. ✓ Establecimiento de un reglamento interno donde se prohíban y respeten los límites máximos permisibles de velocidad. ✓ Recolección y disposición final de los residuos líquidos. ✓ Colocación de contenedores con tapas para el manejo y disposición final de los residuos sólidos. ✓ Contratación de una empresa externa capacitada para el manejo y disposición final de posibles residuos peligrosos. ✓ Apagar los motores diésel cuando no se

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		estén utilizando. Por lo tanto, con las medidas propuestas se estará protegiendo el ecosistema donde se desarrollará el presente proyecto.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto "Camarón Beach", conforme a su dosificación de áreas, no contempla el uso de agroquímicos, sin embargo, en caso de ser necesario, se hará uso de biofertilizantes dando cumplimiento a lo establecido en la presente estrategia.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	El proyecto "Camarón Beach", no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, es un área con vocación turística por lo que no contraviene la estrategia 14.
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.	El proyecto "Camarón Beach" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, no contempla el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, por lo tanto, con la ejecución del proyecto, no se contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Conforme a la dosificación de áreas que se presenta en el Capítulo II del presente documento con el desarrollo del proyecto, no se contemplan actividades de minería, por lo tanto, el proyecto no contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Si bien es cierto que el proyecto se trata de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el rediseñar y orientar los instrumentos de política para el fomento del turismo, es de competencia

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	tanto municipal y/o estatal, a través del Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Desarrollo Estatal, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en la presente estrategia.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto "Camarón Beach" se considera como un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente de un Conjunto residencial y sus obras asociadas; con el desarrollo de este proyecto se atenderá una demanda turística en la zona donde se inserta el proyecto, además se impulsará la economía local y regional, ya que para el desarrollo del proyecto se contratará personal lo que generará la creación de empleos tanto temporales como permanentes, impulsando con esto el desarrollo regional, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento lo señalado en la presente estrategia.
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El incremento del acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región es competencia de las autoridades en turno. Por otra parte, cabe señalar que el proyecto "Camarón Beach" pretende obtener solventar el servicio de agua mediante proveedores debidamente autorizados, mientras que solventar el servicio de drenaje, se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo tanto, el desarrollo del proyecto no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
C) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la	La construcción y modernización de la red carretera con el fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región es competencia de las autoridades en turno.

Consulta pública

Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	población y así contribuir a la integración de la región. **33,37,**	Por otra parte, se hace mención que para poder llegar al Área del Proyecto (AP) se cuenta con la Carretera Federal Mexico 1 (Terracería) dentro del Municipio de La Paz, por lo que, no existe problemática en llegar al predio. Por lo anterior, se determina que el proyecto no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Impulsar el ordenamiento territorial estatal, municipal y el desarrollo regional es competencia de las autoridades en turno en sus diferentes niveles a través de Planes de desarrollo en sus diferentes escalas y en los Programas de ordenamiento ecológicos, donde, el presente documento generó la vinculación con estos, de manera que el proyecto "Camarón Beach" no contraviene con lo señalado en la presente estrategia.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal, a quienes está dirigido este programa, que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Sin embargo, es importante mencionar que para el desarrollo del presente proyecto fueron tomadas en cuenta, la política ambiental y las estrategias que dispone el POEGT; garantizando de esta forma que el proyecto no contraviene con lo señalado en las estrategias de la UAB 3, en la cual queda inmerso el proyecto "Camarón Beach".

Consulta pública

III3.5.2. Programa de Ordenamiento Territorial Estatal del Estado de Baja California Sur

Con el objetivo de dar cumplimiento de lo solicitado se realizó la consulta del Programa de Ordenamiento Territorial Estatal del Estado de Baja California Sur. Derivada de dicha consulta y a la fecha de este documento, no existe publicado un Programa de Ordenamiento Territorial Estatal del Estado de Baja California Sur, sin embargo, actualmente se encuentra en Consulta Pública el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de BCS (POER-BCS), tal como se publicó en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur el pasado 15 de enero de 2025, por lo que aún no existe un POTE o POER-BCS **VIGENTE** y, por ende, **no es válido ni aplicable para el presente proyecto**.

III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz.

En marzo de 2006 se firmó el Convenio de Coordinación del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz, B.C.S., mientras que los trabajos de recopilación y generación de la información necesaria para conformar el modelo de ordenamiento ecológico dio inicio en junio de 2007.

Casi un año después, el 08 de abril de 2008, se publicó en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur el *AVISO mediante el cual se informa al público en general que está a su disposición la propuesta para la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz*, siento este un instrumento político ambiental que define el uso de suelo fuera de los centros de población del municipio de La Paz a través del desarrollo sustentable, estableciendo las actividades productivas en las zonas de mayor amplitud para su desarrollo.

Sin embargo, el POEL-LP aún no ha concluido el proceso de elaboración y a la fecha sigue sin ser publicado en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, por lo que **NO ES UN INSTRUMENTO VIGENTE y, por ende, no es válido ni aplicable para el presente proyecto**.

Consulta pública

III.6. OTROS INSTRUMENTOS

III.6.1. Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas, de acuerdo al Artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se definen como "*zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables*".

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 232 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 98,000,719 hectáreas y apoya 602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 1,233,890 hectáreas, en 29 entidades federativas. (CONANP, 2024).

Las Áreas Naturales Protegidas federales se dividen en las siguientes categorías:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Áreas de Protección de Flora y Fauna
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Monumentos Naturales
- Santuarios
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Pero también existen ANP Estatales, Municipales, Comunitarias, Ejidales y privadas. Unas y otras son reconocidas como instrumentos de la mayor importancia para la conservación de la biodiversidad (CONANP, 2018).

Consulta pública

Partiendo de lo anterior, el proyecto “Camarón Beach” no se encuentra dentro de alguna de estas, ya sea de índole Federal, Estatal o Municipal; la más cercana al proyecto se ubica a 21.57 km aproximadamente al este del mismo y corresponde a la **ANP denominada “Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo”**, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

Consulta pública

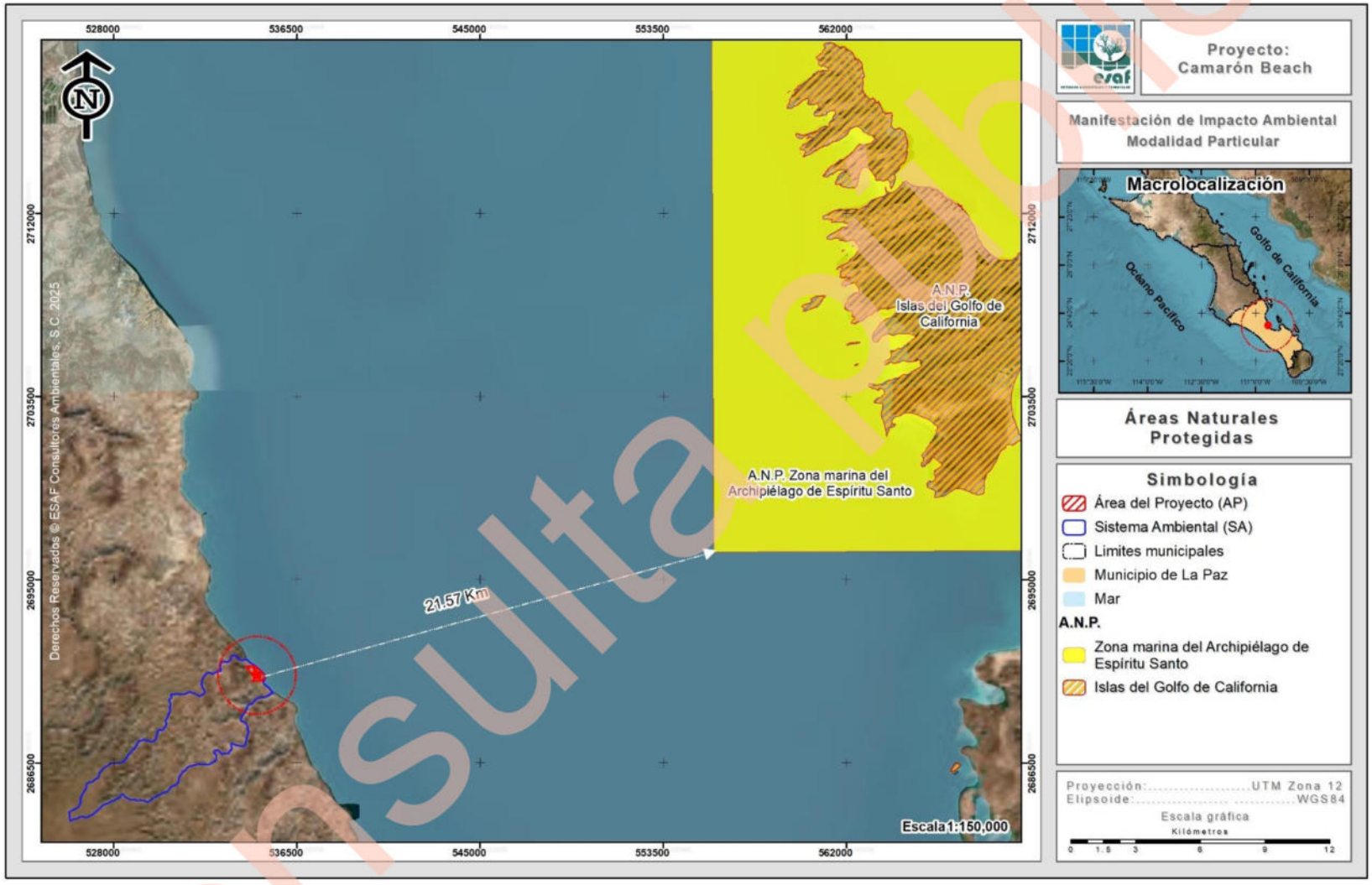


Figura III-3. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la ANP Balandra.

Consulta pública

III.6.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS)

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

En los años 1996 a 1998, se llevaron a cabo diversos talleres con especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México; derivado de estos talleres se lograron incorporar al programa 230 AICAS.

Durante los años 2013 y 2014 se llevaron a cabo cursos regionales para la adhesión de nuevas áreas al programa de las AICAS, derivado de los trabajos llevados a cabo en los cursos regionales, en el año 2015 una zonificación de un total de 285 AICAS en el territorio mexicano.

Conforme a la zonificación de las AICAS a nivel nacional, podemos concluir que el proyecto “Camarón Beach” se encuentra fuera de alguna de alguna AICA, la más cercana al mismo es la denominada **“Ensenada La Paz”**, la cual, se ubica aproximadamente a 20.36 km al sureste del proyecto y a 21.57 km **“Islas del Golfo de California”**, como se aprecia en la siguiente figura.

Consulta pública

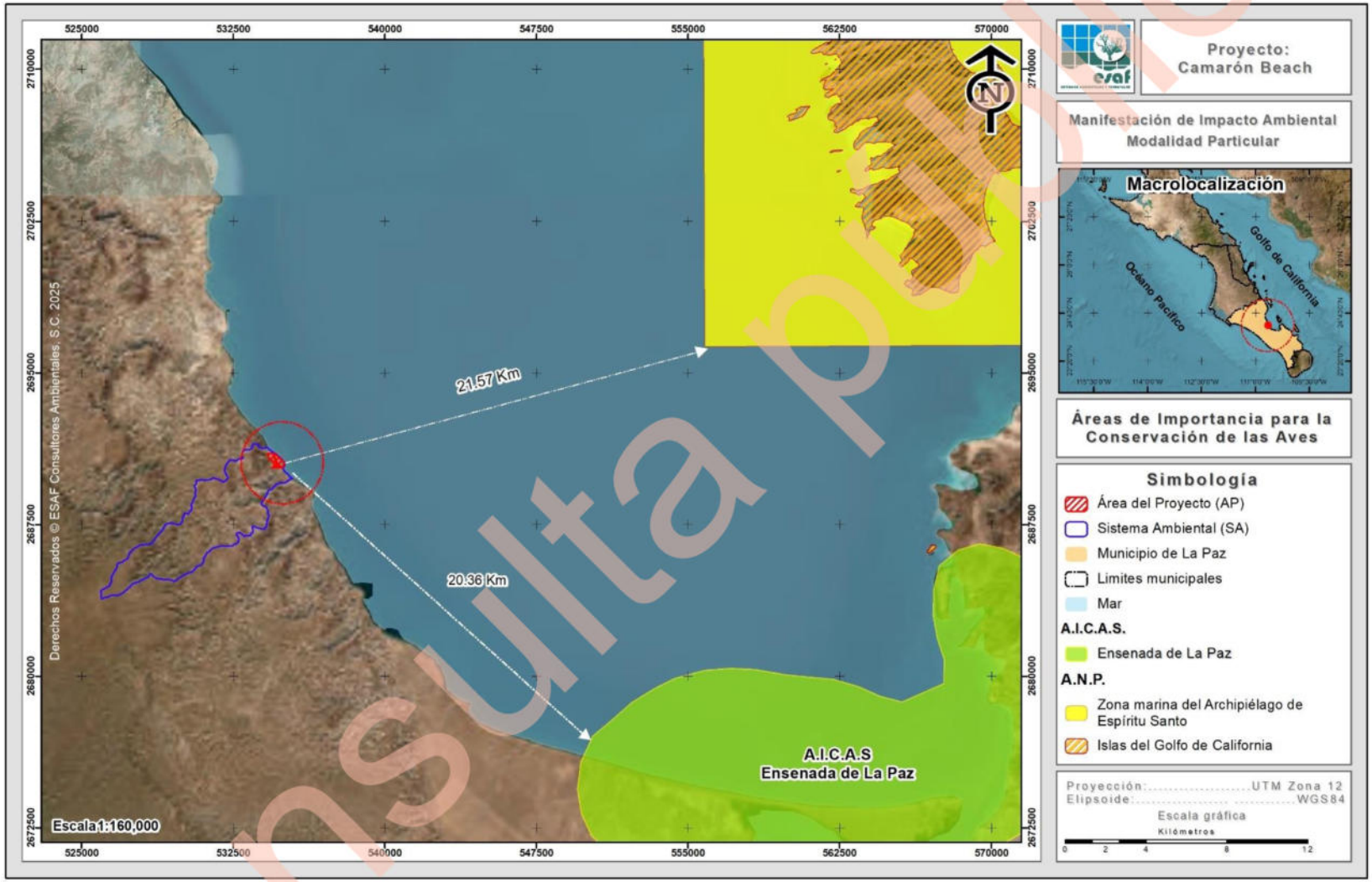


Figura III-4. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto al AICA Ensenada de La Paz.

Consulta pública

III.6.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de 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. Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (CONABIO, 2002).

De acuerdo a la zonificación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), el proyecto “Camarón Beach” se encuentra fuera de alguna RHP, la más cercana se encuentra a 16.68 km sureste, denominada como **RHP Sierra del Novillo – La Paz**, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

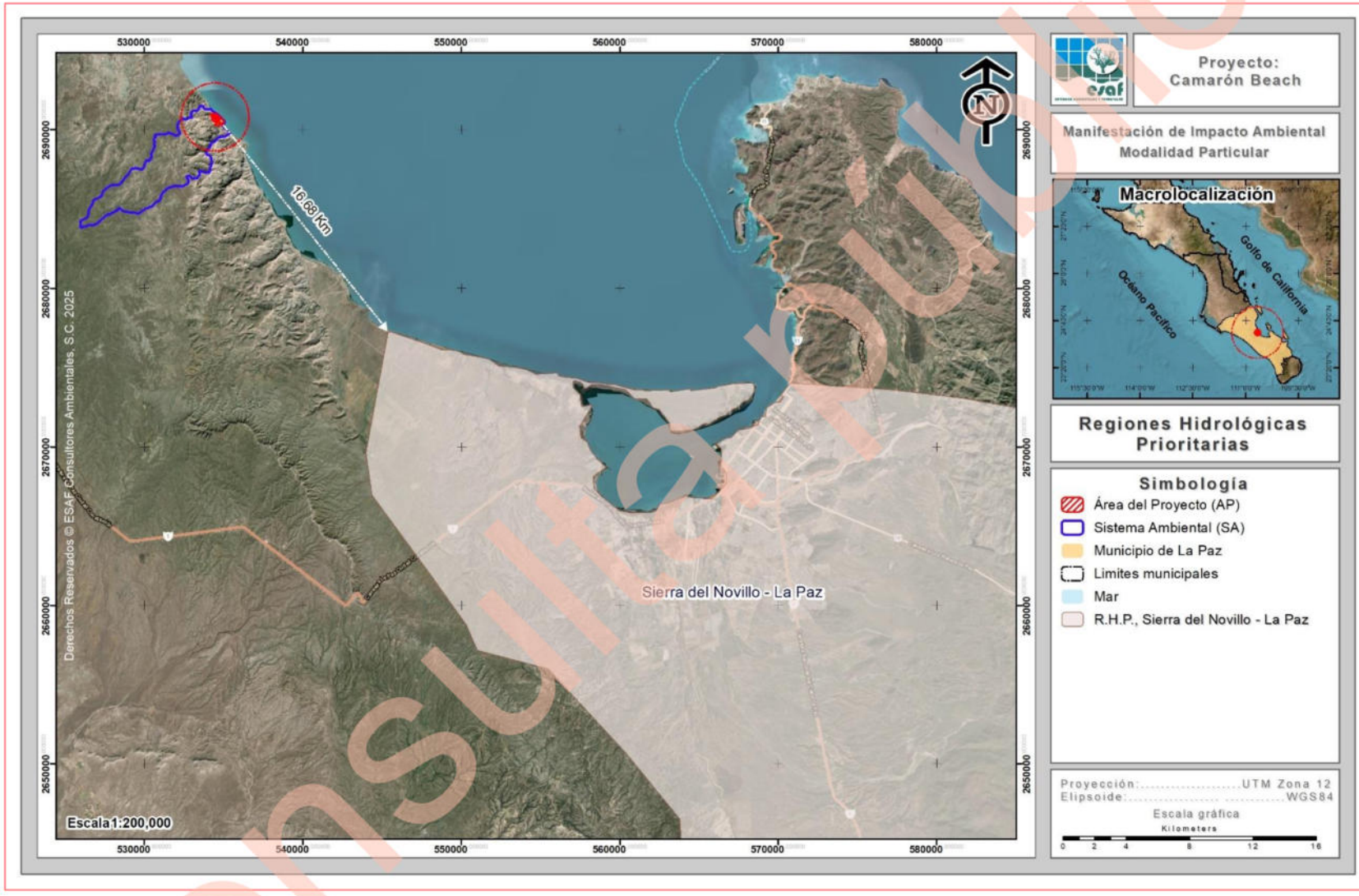


Figura III-5. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la RHP Sierra del Novillo – La Paz.

Consulta pública

III.6.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad (CONABIO, 2000).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen 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 (CONABIO, 2000).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1,000,000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio (CONABIO, 2000).

De acuerdo a la zonificación de las Regiones Prioritarias Terrestres (RTP), el proyecto se encuentra fuera de una RTP, la más cercana al mismo es la denominada **"Sierra El Mechudo",** ubicada a 31.72 km al noroeste, como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

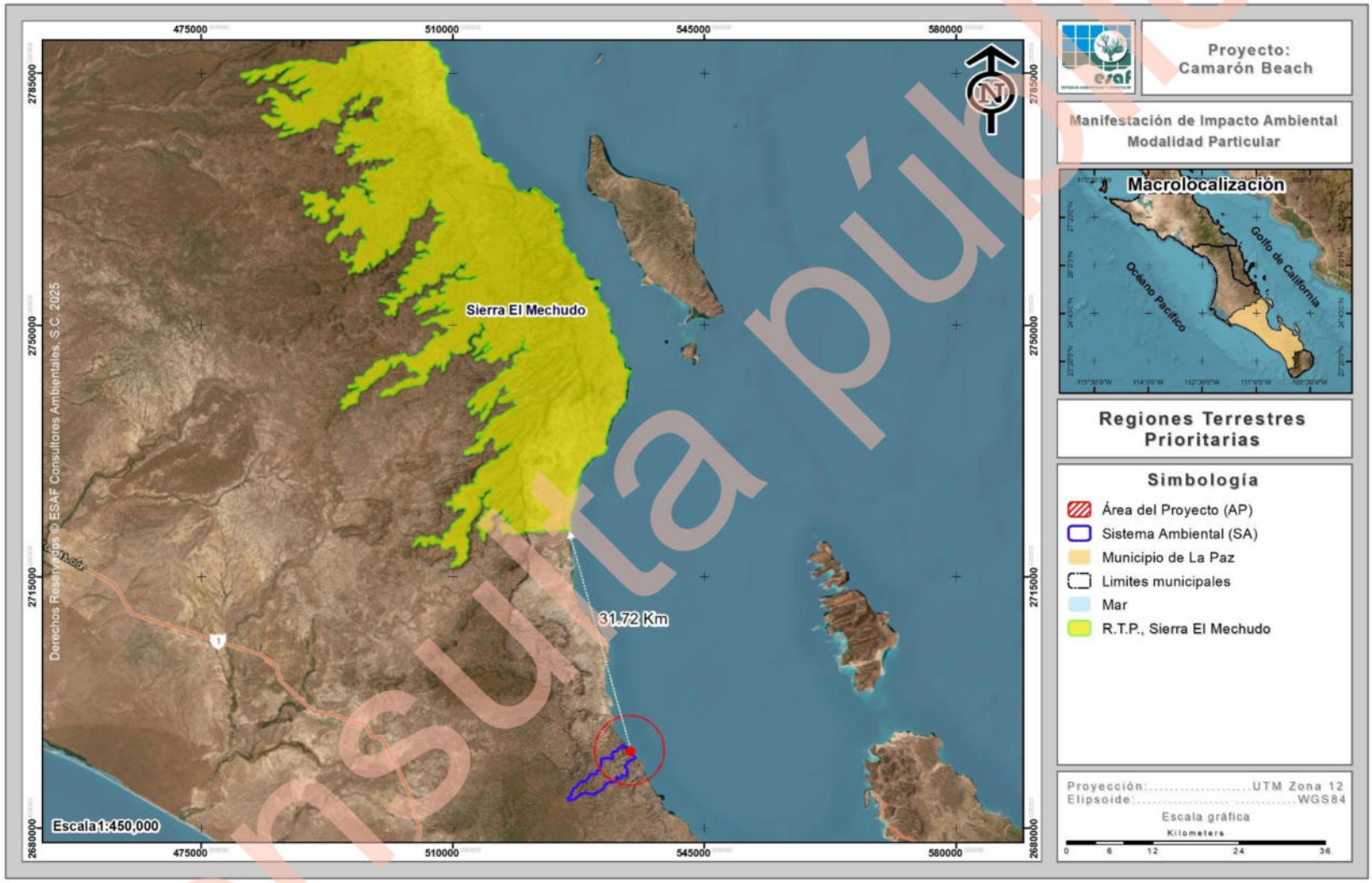


Figura III-6. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la RTP Sierra de La Laguna.

Consulta pública

III.6.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración (CONABIO, 1998).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998. Mediante estos talleres se identificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etcétera) (CONABIO, 1998).

De acuerdo a las áreas marinas prioritarias, el proyecto “Camarón Beach” se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) **Complejo insular de Baja California Sur**, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Consulta pública

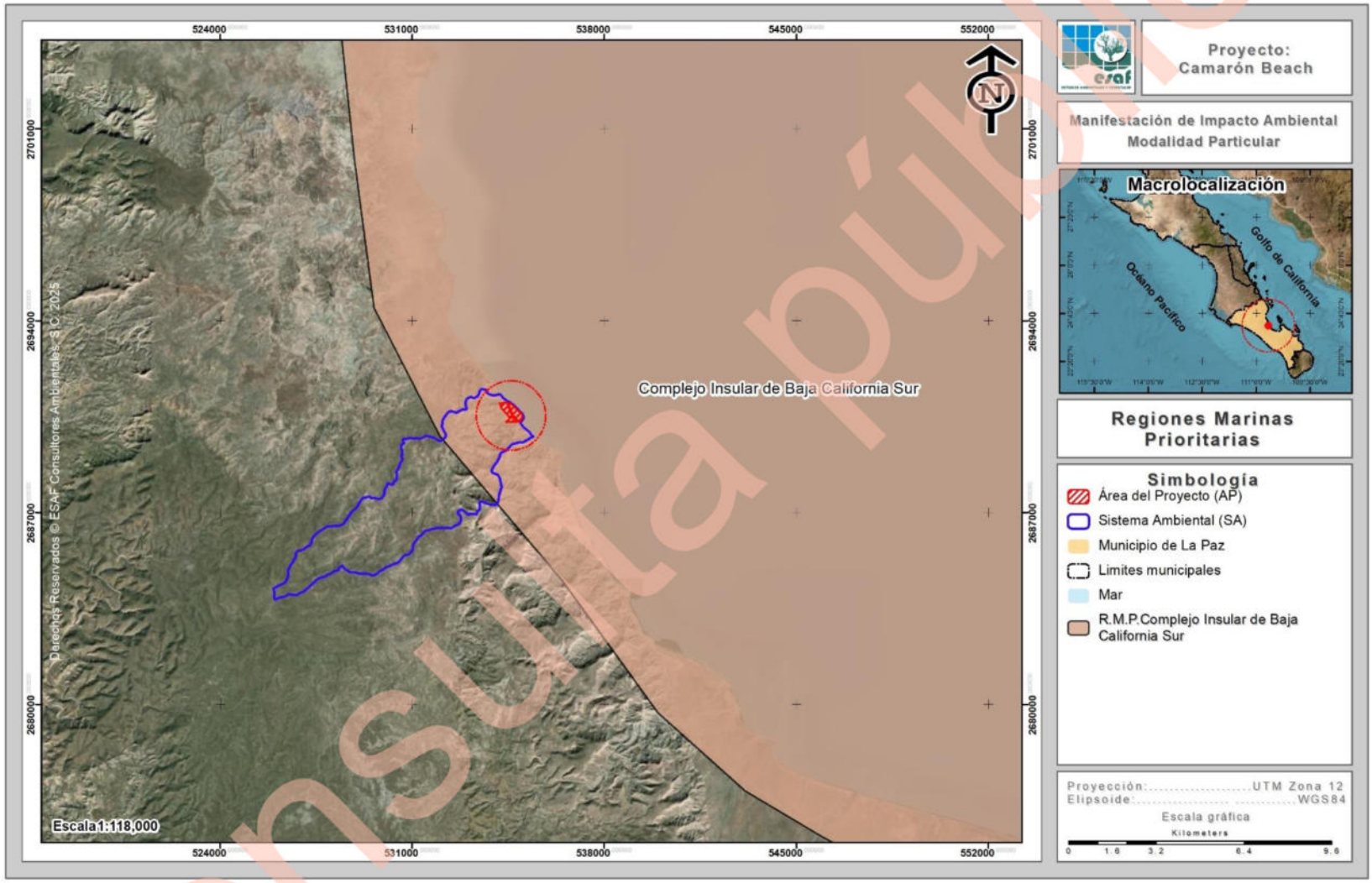


Figura III-7. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a la RMP Complejo insular de Baja California Sur.

Consulta pública

III.6.5.1. Descripción de la RMP Complejo insular de Baja California Sur.

A continuación, se presenta la caracterización de esta RMP con el objeto de identificar la principal problemática que presenta y vincular aquella que tiene relación con el desarrollo del proyecto en cuestión.

Estado(s): Baja California Sur **Extensión:** 11,519 km^2

Polígono: Latitud: 26°31'48'' a 23°41'24'' Longitud**:** 111°28'12'' a 109°47'24''

Clima: cálido seco extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22 - 26 ºC. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas, sedimentarias; talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: acantilados, playas, marismas, dunas costeras, lagunas, costas, bahías, arrecifes, zona oceánica, islas. Eutroficación baja. Ambientes litorales, infralitoral, pelágico y laguna costera con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencias tipo geostrófica estacional de verano. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren blanqueamiento de corales, marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, macroalgas, halófitas. No se conocen endemismos de especies marinas. La bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande dentro de la fisiografía del Golfo de California, con alta diversidad de peces, mamíferos y aves marinas e invertebrados, así como gran heterogeneidad de hábitats.

Aspectos económicos: especies de importancia comercial (*Panulirus spp*, pulpo, almeja). Ecoturismo y turismo de baja densidad, pero de importante extensión y relevancia. En la bahía de La Paz se encuentra el asentamiento más grande del estado, con actividades importantes de turismo, pesca artesanal y semiindustrial.

Consulta pública

Conservación: se proponente tener un control sobre el ecoturismo "destructivo". Eliminación de especies exóticas. Regular explotación pesquera e impactos en zonas de arrecifes.

III.6.5.2. Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RMP Complejo insular de Baja California Sur.

La siguiente tabla presenta la vinculación del proyecto "Camarón Beach", con las principales problemáticas identificadas para la RMP Complejo insular de Baja California Sur, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-22. Vinculación del proyecto "Camarón Beach" con la RMP Complejo insular de Baja California Sur.

Problemática	Vinculación
Contaminación por aguas residuales y desechos.	El proyecto "Camarón Beach", se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas sobre una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha). En lo que respecta a esta problemática, el manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos se realizará por medio de una empresa certificada que se encargará del manejo, traslado y disposición final de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto. Para el manejo de las aguas residuales, durante la etapa de preparación del sitio y construcción el manejo de aguas residuales estará cargo de la empresa contratada para la instalación de sanitarios portátiles, mientras que para la operación y mantenimiento del proyecto el manejo de aguas residuales se hará por medio de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Con el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y aguas residuales, que se generen por el desarrollo del proyecto, se asegurará que la problemática de contaminación no se incremente dentro de la RMP en cuestión.

Consulta pública

Problemática	Vinculación
Existe daño al ambiente por embarcaciones (transporte de pasajeros).	El proyecto "Camarón Beach" consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistema costeros, específicamente un Conjunto residencial y sus obras asociadas, por el cual, este no contempla embarcaciones (ni transporte de pasajeros), por lo que, no vendrá a incrementar esta problemática en la RMP en mención.
Introducción de especies exóticas.	El proyecto "Camarón Beach" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, específicamente un Conjunto residencial y sus obras asociadas, el cual, no contempla la introducción de especies exóticas de flora o fauna, por lo que el desarrollo del proyecto no incrementaría la problemática identificada.
Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado.	El proyecto "Camarón Beach" consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistema costeros, específicamente en un Conjunto residencial y sus obras asociadas; si bien el proyecto contempla actividades de ahuyentamiento, captura y/o traslocación de fauna silvestre, este no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de fauna silvestre en ninguna de sus etapas, por lo que el proyecto no vendrá a incrementar esta problemática en la RMP en mención.
En la bahía de La Paz hay contaminación por desechos urbanos e impactos diversos derivados del turismo.	Como ya se mencionó anteriormente, con el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y aguas residuales, que se generen por el desarrollo del proyecto, se asegurará que la problemática de contaminación no se incremente dentro de la RMP Complejo Insular Baja California Sur y, por ende, tampoco se vea incrementada en la bahía de La Paz.

III.6.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar

La Convención de Ramsar, es un tratado internacional que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985.

Consulta pública

El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el Presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: “Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos”, área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán. Actualmente se han listado 142 Sitios, con una superficie de 8’643,581.52 ha (CONANP, 2016).

Los sitios Ramsar, designados por cada una de las Partes o Estados que forman parte de la “Convención de Ramsar”, son humedales de importancia internacional, que se incluyen en la “Lista de Ramsar" tras cumplir con una serie de criterios para ser listados.

Las Partes Contratantes escogen humedales de su territorio teniendo en cuenta su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, como criterios de la Convención para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. La información sobre cada sitio inscrito en la Lista se incluye en la Base de Datos sobre los Sitios Ramsar mantenida por Wetlands International.

La filosofía de Ramsar gira en torno al concepto de “uso racional”. El uso racional de los humedales se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad.

En Baja California Sur se han inscrito 11 sitios Ramsar conformando una superficie total de 1’432,622.68 ha (Ramsar, CONANP, 2016), estos sitios representan una variedad de ecosistemas, desde los costeros hasta los oasis y sus cuencas. Cada sitio presenta también diferentes retos para su manejo y conservación, pues las amenazas, a pesar de ser comunes, tienen efectos diferenciales según cada caso.

Consulta pública

Con respecto a estos sitos Ramsar, el proyecto “Camarón Beach” se encuentra fuera de algún sitio RAMSAR, el más cercano es el denominado **Humedales El Mogote – Ensenada de La Paz** (Figura III-9), el cual fue designado en el 2009 como Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar, ubicado a 2657 km al noroeste de dicho sitio RAMSAR.

Consulta pública

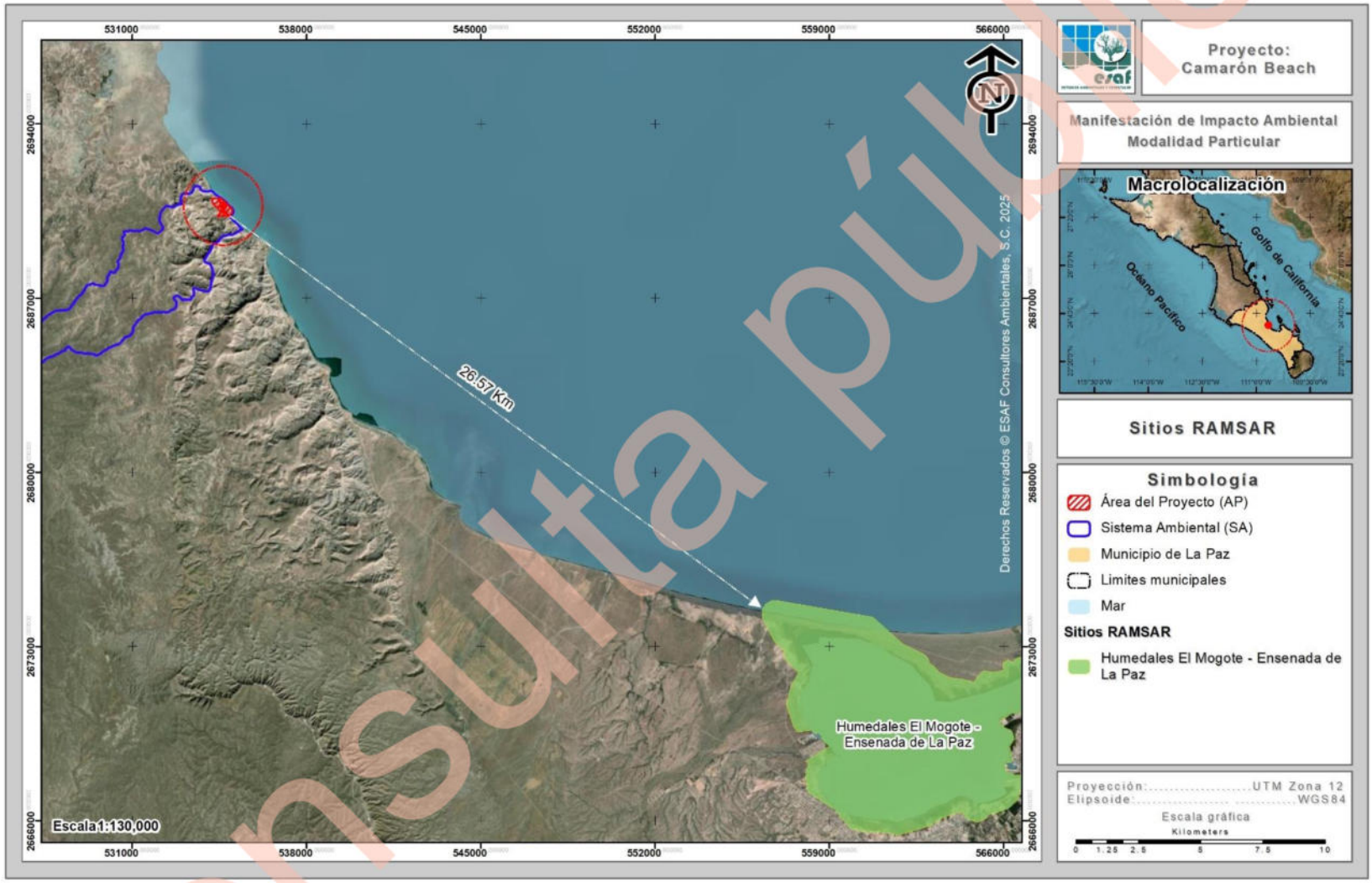


Figura III-8. Ubicación del proyecto “Camarón Beach” con respecto a sitio Ramsar más cercano.

Consulta pública

III.7. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En las siguientes tablas se presentan las principales normas que le aplican al proyecto y la forma en cómo se vincula el proyecto con estas, de manera tal, que se garantice su viabilidad jurídica en este sentido.

Tabla III-23. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	El proyecto "Camarón Beach" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, dentro de sus planes pretende el desarrollo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que, al momento de la construcción y operación de esta se seguirá lo establecido a la presente Norma, con el fin de dar cumplimiento de la misma.
NOM-003-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso. En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua	El proyecto "Camarón Beach" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, dentro de sus planes pretende el desarrollo de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), por lo que, al momento de la construcción y operación de esta se seguirá lo establecido a la presente Norma, con el fin de dar cumplimiento de la misma.

Consulta pública

Norma	Vinculación
tratada hasta su reúso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.	
NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. Lodos y biosólidos, especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. En las actividades de desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, así como en las correspondientes a la operación de las plantas potabilizadoras y de plantas de tratamiento de aguas residuales se generan volúmenes de lodos, que, en caso de no darles una disposición final adecuada, contribuyen de manera importante a la contaminación de la atmósfera, de las aguas nacionales y de los suelos, afectando los ecosistemas del área donde se depositen. Se ha considerado que los lodos por sus características propias o por las adquiridas después de un proceso de estabilización pueden ser susceptibles de aprovechamiento siempre y cuando cumplan con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana o, en su caso, se dispongan en forma definitiva como residuos no peligrosos; para atenuar sus efectos contaminantes para el medio ambiente y proteger a la población en general. Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su	El proyecto "Camarón Beach" se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, dentro de sus obras y/o actividades pretende el establecimiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) durante su operación y mantenimiento. Para el manejo de los lodos generados por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) a la cual se conectará el proyecto, se contratará a una empresa que se encuentre legalmente constituida y cuente con la certificación correspondiente para el manejo y disposición final de los lodos procedentes de la PTAR.

Consulta pública

Norma	Vinculación
aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.	
NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007 Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. 4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2. 5.3.1. La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA, la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación. 5.3.2. En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circuncidante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7. 5.3.3. Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego. 5.3.4. Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros, 5.3.5. El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el material en combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata. 5.3.6. La fogata deberá permanecer en todo	El proyecto “Camarón Beach” consiste en un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, dentro de sus actividades, no se contempla el uso del fuego. Sin embargo, en caso extremo, se utilizarían fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el proyecto; ante esta situación se dará cumplimiento a los apartados 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el estado, así como el gobierno estatal y municipal, tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma

Consulta pública

Norma	Vinculación
momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal. 5.3.7. El usuario será responsable de asegurar que la fogata se apague completamente para lo cual podrá utilizar agua y/o tierra. La autoridad correspondiente y/o el propietario del terreno, procurarán proveer de utensilios y materiales para apagar las fogatas adecuadamente. 7.1. La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la SEMARNAT, a través de PROFEPA y a la SAGARPA, así como a los gobiernos de los estados, Gobierno del Distrito Federal, y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	**Flora** En lo que a vegetación se refiere, de acuerdo al Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y/o Vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII de INEGI (2021), en el Sistema Ambiental (SA) se reporta la presencia de un solo tipo correspondiente a Matorral sarcocaule y Matorral sarcocrasicaule, sin embargo, conforme a los recorridos en la superficie del SA, se hizo una reclasificación obteniendo Matorral sarcocaule, Matorral sarcocrasicaule, Vegetación halófila, Sin vegetación aparente y Vías de comunicación. Para el caso de la superficie del AP, en esta se encuentran catalogados 170,005.96 m^2 (17.001 ha) como Matorral sarcocaule, 41,981.90 m^2 (4.188 ha) como Vegetación halófila y 97,673.13 m^2 (9.767 ha) como Sin vegetación aparente.

Consulta pública

Norma	Vinculación
	De acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie donde se realizará remoción de vegetación (10.543 ha), no se identificó ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se contará con medidas de prevención y mitigación para minimizar los efectos que se tendrán sobre la vegetación, señalando de manera general las siguientes: ✓ Delimitar las superficies donde se realizará la remoción de la vegetación antes de dar inicio de este. ✓ Ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. ✓ Aplicación del reglamento interno para evitar afectaciones a la flora silvestre. **Fauna** De acuerdo con los recorridos que se realizaron por las superficies del proyecto, los resultados obtenidos fueron los siguientes: Se obtuvo una riqueza de 28 especies de fauna silvestre identificadas, las cuales, tres de ellas se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) y *Aspidoscelis hyperythrus* (Huico de garganta anaranjada), todas ellas inmersas en la categoría de Amenazadas (A), y siendo ambas pertenecientes al grupo de los reptiles. Derivado de la información anterior, con la ejecución de las actividades que se desarrollarán en el proyecto en sus diferentes etapas, se verán afectados los patrones de distribución de fauna actual, sin embargo, las

Consulta pública

Norma	Vinculación
	especies podrán desplazarse hacia áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto. En el caso de las actividades reproductivas, de alimentación y comportamiento de los individuos, las afectaciones serán poco significativas, puesto que las especies poseen alta adaptabilidad a nuevos hábitats, debido al constante desplazamiento que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años por el desarrollo de actividades en superficies colindantes, asimismo, en las áreas aledañas se cuenta con superficies en buen estado de conservación y con condiciones similares que permitirán la obtención de alimentos necesarios para la supervivencia y después de un periodo corto de adaptación tendrán lo posibilidad de continuar con los patrones de reproducción y comportamiento actuales. Es importante resaltar que la totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América, además de ser especies de rápido desplazamiento, sin embargo, con la finalidad de afectar en lo mínimo las condiciones y distribución de la fauna silvestre, se ejecutarán una serie de medidas, dentro de las cuales se contemplan las siguientes: ✓ Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina. ✓ Establecer un horario diurno de actividades. ✓ Ejecutar actividades de

Consulta pública

Norma	Vinculación
	ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. ✓ Impartir pláticas de educación ambiental. ✓ Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. ✓ , entre otras. En el capítulo VI del presente documento se presentan la totalidad de las medidas a ejecutar para la fauna y otros factores, así como la ficha descriptiva de cada una de ellas.
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer: 1. Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana. 2. Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se

Consulta pública

Norma	Vinculación
Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (TABLA 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma. El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal, establecerán en el ámbito de su competencia, los PVVO en donde se definirán las características de operación de los mismos para el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana.	asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 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. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos	En atención a esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma. De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios de las casas, por lo tanto, estos se encargará de que los mismos

Consulta pública

Norma	Vinculación
Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno del Distrito Federal y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o autorizarán la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares. Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	cumplan las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para dar cumplimiento a la presente norma, dentro de las medidas de mitigación propuestas para el proyecto se tienen las siguientes: ✓ Uso de sanitarios portátiles. ✓ Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. ✓ Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo fuera del AP. ✓ Impartir pláticas de educación ambiental. ✓ Recolección y disposición final de los residuos líquidos. ✓ Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos. ✓ Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos. ✓ Contratación de una empresa externa para el mantenimiento del sistema de

Consulta pública

<table>
<tr><th>Norma</th><th>Vinculación</th></tr>
<tr><td></td><td>drenaje.
Por lo anterior, el cumplimiento de las medidas propuestas se dará cumplimiento a la presente norma.</td></tr>
<tr><td>NOM-080-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.
Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación:
<table><tr><th>PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th><th>LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr></table>La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.</td><td>En atención esta norma, durante las etapas de Preparación del sitio, así como de la Construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.
De la misma manera, durante la etapa de Operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el mismo serán, en su mayoría, propiedad de los propietarios del desarrollo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</td></tr>
<tr><td>NOM-081-SEMARNAT-1994
Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</td><td>Ninguna de las etapas del proyecto considera alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma y que por lo tanto, pueda rebasar los límites máximos permisibles de</td></tr>
</table>

Consulta pública

Norma	Vinculación
Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los Estados y en su caso los Municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	emisión de ruido. Sin embargo, en todo momento se tendrá en consideración la presente norma.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
ÍNDICE DE FIGURAS vi
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO. 1
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 1
IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto 1
IV.1.2. Criterios para la definición del SA 3
IV.1.3. Presentación del SA delimitado para el proyecto 21
IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA. 23
IV.2.1. Medio Físico 23
IV.2.1.1. Clima 23
IV.2.1.1.1. Información meteorológica 26
IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos 29
IV.2.1.2. Suelos 32
IV.2.1.3. Geología 40
IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación 44
IV.2.1.3.2. Sismicidad 46
IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes 46
IV.2.1.4. Fisiografía 46
IV.2.1.5. Topoformas 49
IV.2.1.6. Hidrología 51
IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica 53
IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica 56
IV.2.1.6.3. Hidrología superficial 58
IV.2.1.6.4. Hidrología subterránea 61
IV.2.2. Medio Biótico 64
IV.2.2.1. Flora silvestre 64
IV.2.2.1.1. Usos de suelo y vegetación a nivel SA 64
IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 64
IV.2.2.1.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 67
IV.2.2.1.1.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 74
IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 86
IV.2.2.1.1.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA 88
IV.2.2.1.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP 115

Consulta pública

IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación 115
IV.2.2.1.2.2. Metodología del muestreo de campo a nivel AP 118
IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto 125
IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal 137
IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP 139
IV.2.2.2. Fauna silvestre 163
IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico 163
IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 170
IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo 170
IV.2.2.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 174
IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo 181
IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP 196
IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo 196
IV.2.2.2.3.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie del AP. 200
IV.2.2.2.3.3. Resultados del muestreo de campo 207
IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 222
IV.3.1. Demografía 222
IV.2.3.2. Salud 223
IV.2.3.3. Educación 225
IV.2.3.4. Empleo 227
IV.2.3.5. Vivienda y servicios 230
IV.2.3.6. Vías de comunicación 232
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 233
IV.4.1. Metodología 233
IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 235
IV.4.3. Síntesis del inventario 239
IV.4.4. Conclusiones 243

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur (INEGI, 1995). 23
Tabla IV-2. Subtipos de climas que se desarrollan en el Sistema Ambiental definido para el proyecto. 24
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al Área del Proyecto (AP). 27
Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al Área del Proyecto (AP). 28

Consulta pública

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025). 30
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definida para el proyecto. 33
Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA. 35
Tabla IV-8. Descripción de suelo del perfil. 39
Tabla IV-9. Distribución de los tipos de roca en el SA. 41
Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA. 49
Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación identificados de acuerdo a la reclasificación en el Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el proyecto. 65
Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA. 69
Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA. 72
Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA. 76
Tabla IV-15. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA. 76
Tabla IV-16. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal. 86
Tabla IV-17. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 90
Tabla IV-18. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA. 92
Tabla IV-19. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 95
Tabla IV-20. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 97
Tabla IV-21. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. 99
Tabla IV-22. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo. 101
Tabla IV-23. Riqueza de especies identificada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA. 106
Tabla IV-24. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA. 108
Tabla IV-25. Densidad estimada tipo y relativa registrada en la Vegetación halófila, que se distribuye en el SA, para los estratos arbustivo y estrato herbáceo. 109

Consulta Pública

Tabla IV-26. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA..... 110
Tabla IV-27. IVI estimado por especie en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA, para los estratos arbustivo y herbáceo..... 111
Tabla IV-28. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para la Vegetación halófila que se distribuye en el SA para los estratos arbustivo y herbáceo. 113
Tabla IV-29. Uso de suelo y/o vegetación identificados en el Área del Proyecto (AP)..... 116
Tabla IV-30. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación del AP..... 120
Tabla IV-31. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule y vegetación halófila que se desarrolla en la superficie del proyecto..... 123
Tabla IV-32. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el proyecto. 127
Tabla IV-33. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en el proyecto..... 127
Tabla IV-34. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación..... 137
Tabla IV-35. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en AP. 141
Tabla IV-36. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP. 143
Tabla IV-37. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto. 145
Tabla IV-38. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP..... 146
Tabla IV-39. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto. 148
Tabla IV-40. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule. 150
Tabla IV-41. Riqueza de especies identificadas en la Vegetación halófila que se distribuye en AP. 154
Tabla IV-42. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP. 156
Tabla IV-43. Densidad total y relativa para la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto. 157
Tabla IV-44. Especies dominantes que se registraron en la Vegetación halófila que se distribuye en el AP..... 158
Tabla IV-45. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie del proyecto. 159

Consulta pública

Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule. 160
Tabla IV-47. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA. 172
Tabla IV-48. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 175
Tabla IV-49. Riqueza de especies de aves observadas en el SA para el proyecto. 182
Tabla IV-50. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA. 183
Tabla IV-51. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA. 184
Tabla IV-52. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA. 185
Tabla IV-53. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA. 186
Tabla IV-54. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 188
Tabla IV-55. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA. 189
Tabla IV-56. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 190
Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 192
Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. 193
Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. 194
Tabla IV-60. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP. 198
Tabla IV-61. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la superficie del proyecto. 201
Tabla IV-62. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP. 208
Tabla IV-63. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP. 209
Tabla IV-64. Riqueza de especies de reptiles observados en AP. 210
Tabla IV-65. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP. 212
Tabla IV-66. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP. 213
Tabla IV-67. Abundancia de Aves observadas en el AP. 214
Tabla IV-68. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP. 215
Tabla IV-69. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP. 216
Tabla IV-70. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registrada en el AP. 218
Tabla IV-71. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP. 219
Tabla IV-72. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP. 220

Consulta pública

Tabla IV-73. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel municipio. 227
Tabla IV-74. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel local. 230
Tabla IV-75. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 240
Tabla IV-76. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. 240

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto. 2
Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto. 5
Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6 (R.H.6.) 8
Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas. 9
Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica Bahía La Paz 10
Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 12
Figura IV-7. Corrección por depresiones 14
Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos. 16
Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 18
Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado. 20
Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto. 22
Figura IV-12. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto. 25
Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP. 27
Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. 29
Figura IV-15. Tipo de suelo reportado en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 34
Figura IV-16. Ubicación del punto de muestreo de suelo en la superficie del SA. 36
Figura IV-17. Caracterización geológica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 42
Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas. 45
Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P. 48

Consulta pública

Figura IV-20. Sistemas de topoformas identificados en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P..... 50
Figura IV-21. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica 6. 52
Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la Cuenca Loreto – Bahía de La Paz. 55
Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Bahía La Paz. 57
Figura IV-24. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto. 59
Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos. 60
Figura IV-26. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental. 63
Figura IV-27. Tipo de suelo y/o vegetación, identificado en el SA de acuerdo a la reclasificación. 66
Figura IV-28. Ubicación de los sitios de muestreo levantados a nivel SA. 70
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo del Matorral sarcocaule del SA. 79
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaule del SA. 80
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas del Matorral sarcocaule del SA. 81
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato herbáceo del Matorral sarcocaule del SA. 82
Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo de la vegetación halófila del SA. 84
Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato herbáceo de la vegetación halófila del SA. 85
Figura IV-35. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP. 117
Figura IV-36. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP. 121
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo del Matorral sarcocaule del AP. 130
Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaule del AP. 131
Figura IV-39. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas del Matorral sarcocaule del AP. 132
Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaule del AP. 133
Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo de la vegetación halófila del AP. 135
Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo de la vegetación halófila del AP. 136
Figura IV-43. Región faunística donde se ubica el proyecto. 163

Consulta pública

Figura IV-44. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 173
Figura IV-45. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 177
Figura IV-46. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 178
Figura IV-47. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles 179
Figura IV-48. Riqueza faunística del SA. 181
Figura IV-49. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. 183
Figura IV-50. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. 184
Figura IV-51. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. 185
Figura IV-52. Abundancia de aves registradas en el SA. 189
Figura IV-53. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. 190
Figura IV-54. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 190
Figura IV-55. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del AP. 199
Figura IV-56. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 203
Figura IV-57. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 204
Figura IV-58. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles 205
Figura IV-59. Riqueza registrada en el AP. 207
Figura IV-60. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP 209
Figura IV-61. Riqueza de especies de mamíferos registrados en la superficie del AP 210
Figura IV-62. Riqueza de especies de reptiles registrados en la superficie del AP. 211
Figura IV-63. Abundancia de especies de aves registradas en el AP. 215
Figura IV-64. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP. 216
Figura IV-65. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP. 217
Figura IV-66. Distribución de la población a nivel Estatal. 222
Figura IV-67. Distribución de la población del municipio de La Paz (INEGI, 2020). 223
Figura IV-68. Distribución de la población de La Paz. 223
Figura IV-69. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de La Paz. 224
Figura IV-70. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 225
Figura IV-71. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la ciudad de La Paz. 232

Consulta pública

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1. Ubicación geográfica del proyecto

El Área del Proyecto (AP) se localiza en el estado de Baja California Sur, el cual se encuentra dividido en 5 municipios nombrados como: municipio de La Paz, Los Cabos, Comondú, Loreto y Mulegé; específicamente **el proyecto queda inmerso en el municipio de La Paz**, ubicado en la parte oeste del estado. En la siguiente figura podemos observar la ubicación geográfica del proyecto con respecto al municipio de La Paz.

Consulta pública

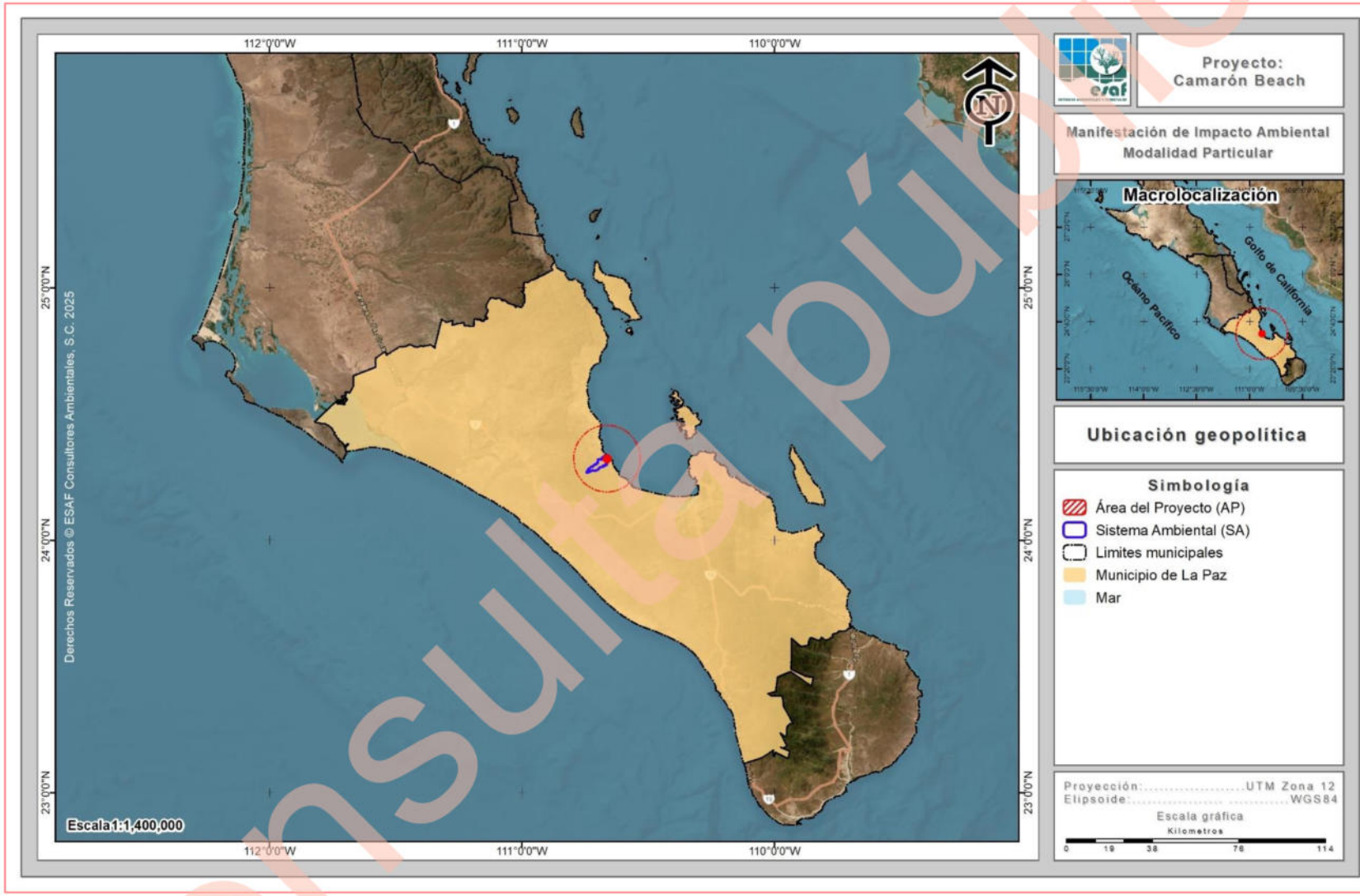


Figura IV-1. Ubicación geopolítica del proyecto.

Consulta pública

IV.1.2. Criterios para la definición del SA

Un sistema ambiental es definido como el espacio finito determinado con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento (SEMARNAT, 2002), por lo que la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del presente proyecto se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales
2. Usos de suelo y/o vegetación
3. Cuencas hidrográficas

Ordenamientos Ecológicos Territoriales

Como primer criterio para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideró el instrumento en materia de regulación ambiental, tomando en cuenta en este el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B. C. S., sin embargo, no se realizó la delimitación con base a este criterio debido a que el proyecto no se encuentra en la delimitación de dicho instrumento.

Usos de suelo y/o vegetación

Otro de los criterios utilizados para la delimitación del SA fue el Uso de suelo y/o vegetación, mediante el uso del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021), se realizó la sobreposición del proyecto con dicha carta, producto de esta sobreposición tenemos que en las áreas aledañas al proyecto se desarrollan los siguientes usos de suelo y vegetación:

Agricultura de riego anual, Asentamientos humanos, Matorral desértico microfilo, Matorral sarcocrasicaule, Matorral sarcocaule, Mezquital xerófilo, Pastizal inducido, Sin vegetación aparente, Vegetación de dunas costeras y vegetación halófila xerófila, y (Figura IV-2);

Consulta pública

Tomando en cuenta que la distribución de estos usos de suelo y vegetación no es de manera homogénea y que en caso de tomar en cuenta la vegetación, el Sistema Ambiental estaría ocupando una superficie muy extensa este criterio no puede considerarse para la delimitación del SA del proyecto.

Consulta pública

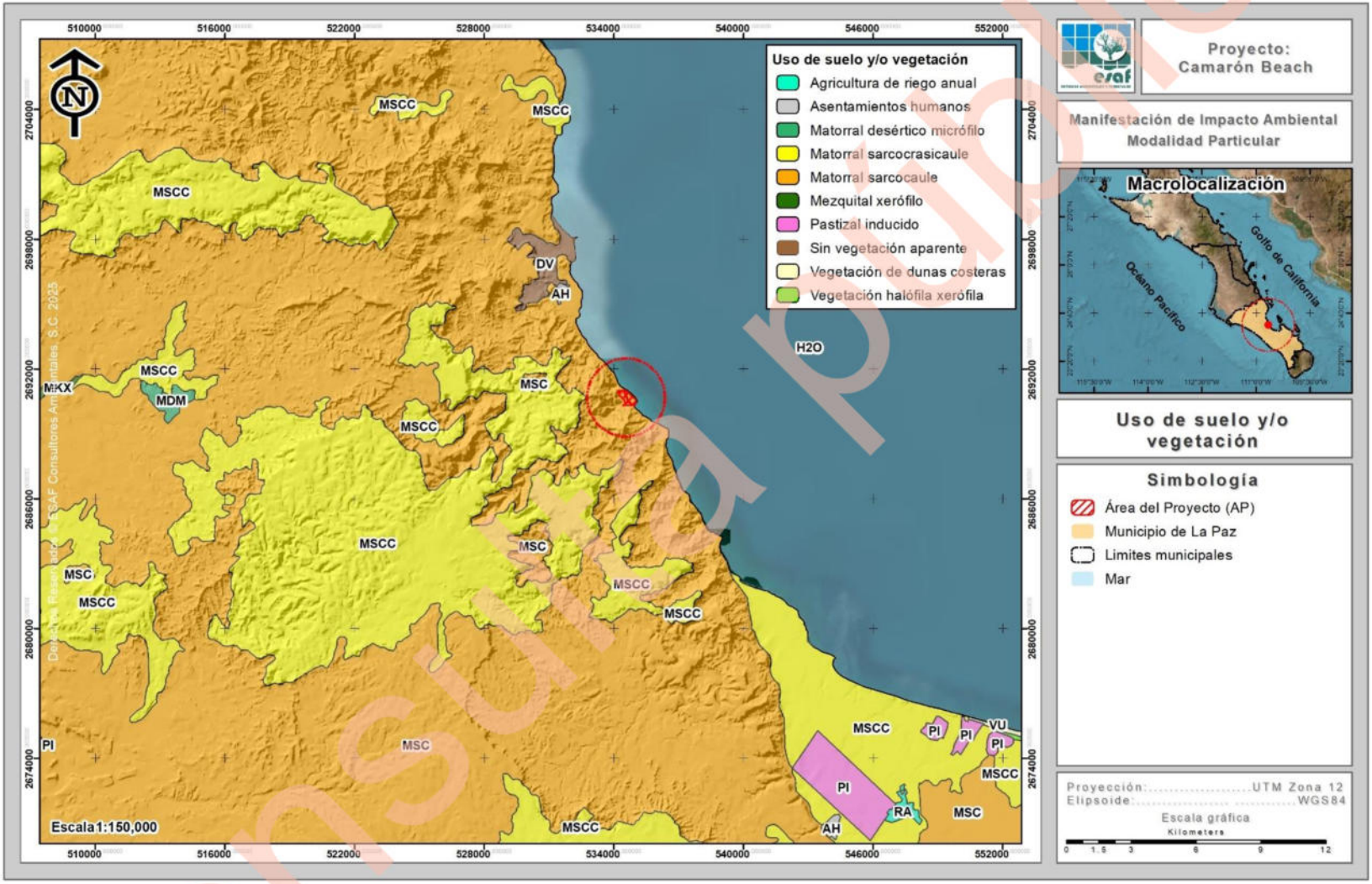


Figura IV-2. Uso de suelo y/o vegetación en áreas aledañas al proyecto.

Cuencas hidrográficas

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve; a esta área se le llama cuenca hidrológica (INEGI, 2005). La cuenca hidrográfica es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable) las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida. Respecto a los límites de una cuenca, estos constituyen a lo que se conoce como "parteaguas" o "divisorias de aguas", es decir, las líneas imaginarias que une las crestas de las elevaciones de terreno por cuyas laderas escurre el agua hacia el cauce principal de salida de la propia cuenca, o hacia su centro, en caso de ser cerrada (IMTA, 2019).

De acuerdo con Jiménez Otárola y Faustino (2003), la cuenca como unidad hidrológica constituye un ámbito biofísico y socioeconómico lógico para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar los impactos generados por las distintas actividades antropocéntricas, el manejo y uso de los recursos naturales, el análisis ambiental y el impacto global de las mismas actividades; en tanto que la unidad de producción o el sitio específico, puede ser el medio adecuado para implementar el manejo de los recursos; según la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico.

Si bien es cierto, que la escala de una cuenca hidrológica resulta demasiado grande para la delimitación del SA del proyecto, también es cierto que una cuenca hidrológica es una región donde el agua de lluvia, nieve o granizo escurre hacia las áreas con menor elevación en un espacio geográfico y llega a un cuerpo de agua como un río, un lago o el océano. La cuenca funciona como un embudo que recolecta el agua dentro de su superficie. Por lo que se considera que los procesos ecológicos sucedidos dentro de una cuenca, forman en sí unidades territoriales y; en función del tipo de proyecto que se evalúa es uno de los criterios que puede tener mayores justificaciones técnicas. Las justificaciones se fundamentan en que es más fácil identificar proyectos de interés común, hay posibilidad de manejo inmediato por el interés de los actores locales, las condiciones más homogéneas de la población y de los problemas biofísicos, menor

Consulta pública

costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez y Faustino, 2003).

Conforme a lo anterior, se optó por realizar la delimitación del SA tomando en cuenta el patrón de escurrimientos o patrón hidrológico superficial, cuyo procedimiento se presenta a continuación.

Primeramente, se realizó la ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, el cual se encuentra ubicado en la **Región Hidrológica No. 6 (RH-6)** denominada **"Baja California Sureste"** con una superficie total de 11,426.126 km^2 (1,142,612.6 ha), y la cual, se presenta en la Figura IV-3. Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno, Loreto – Bahía de La Paz y Cuenca La Paz – Cabo San Lucas, en donde, el proyecto se encuentra en la segunda cuenca, (Figura IV-4), lo que su vez, se encuentra dentro de la **Subcuenca Bahía La Paz** (Figura IV-5).

Consulta pública

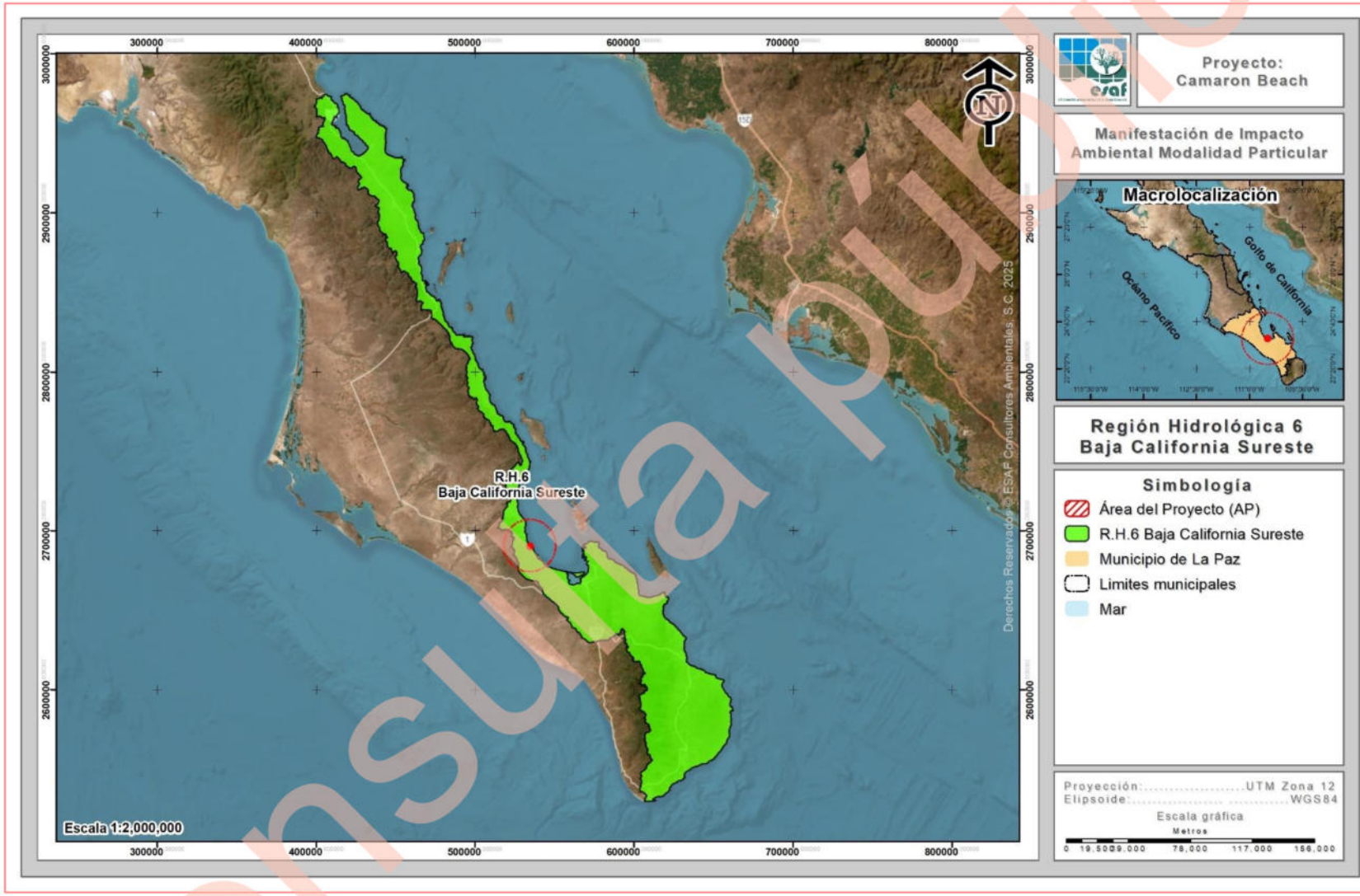


Figura IV-3. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica 6 (R.H.6.).

Consulta pública

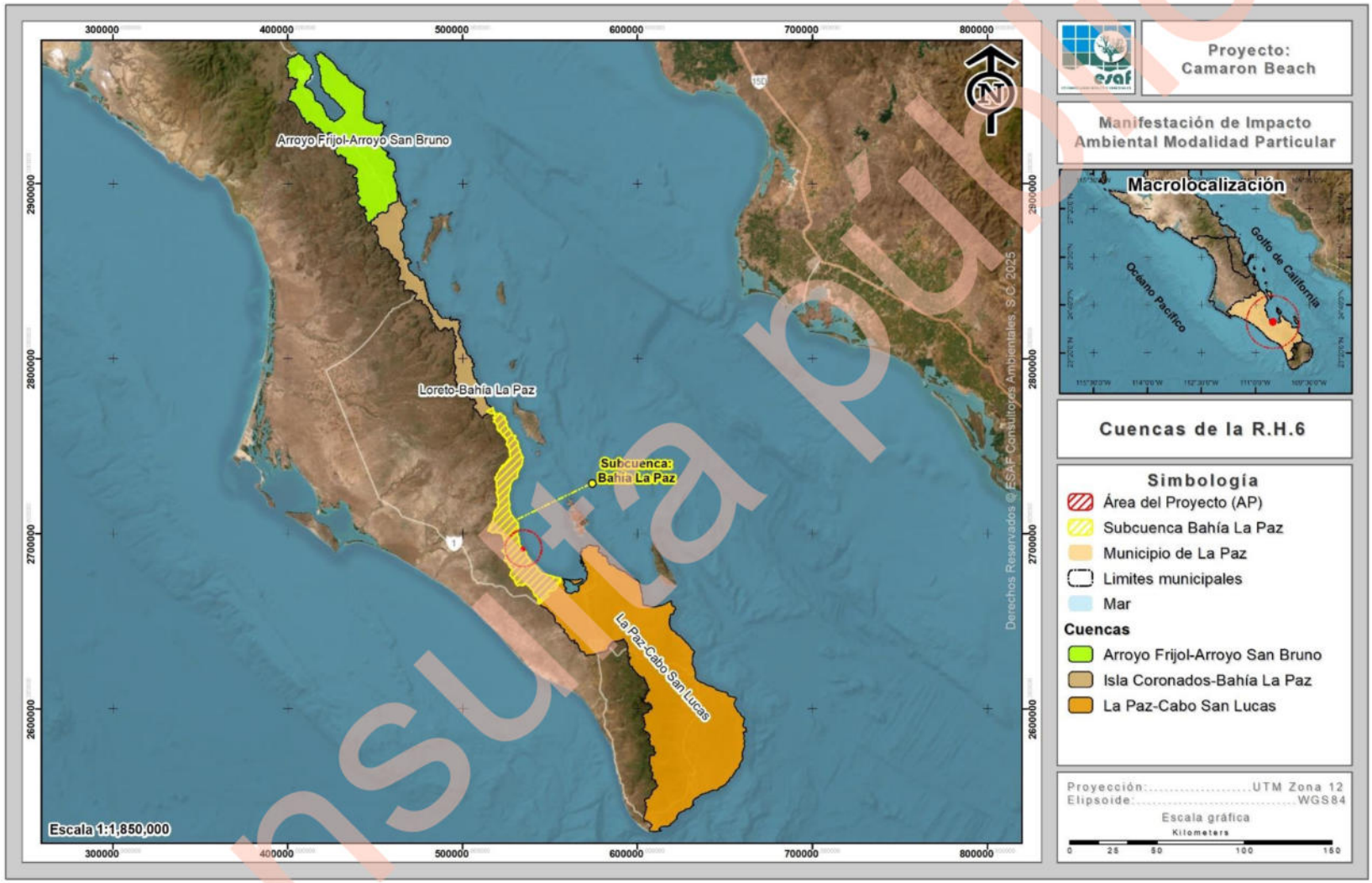


Figura IV-4. Ubicación del proyecto con respecto a las cuencas hidrológicas.

consulta pública

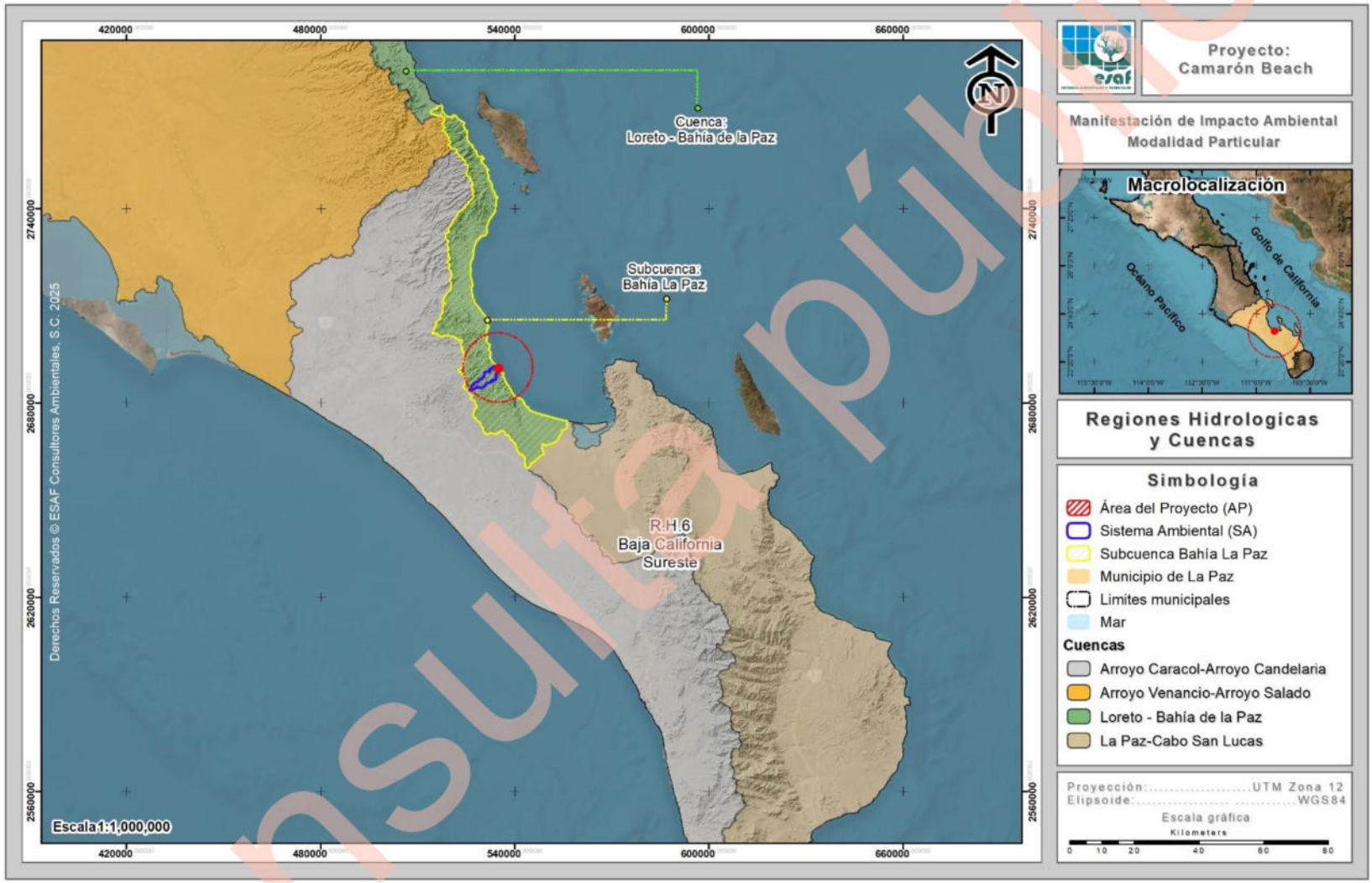


Figura IV-5. Ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca hidrológica Bahía La Paz.

Consulta pública

Como se observa en la figura anterior, la subcuenca hidrológica aún se considera demasiado grande para ser utilizada para el análisis de las condiciones físicas y biológicas que interactúan con el AP, además de considerar que los patrones de escurrimiento no confluyen hacia un mismo punto.

Por lo tanto, para la delimitación del SA, se consideró necesario llevar a cabo una delimitación de la misma, con base en parámetros técnicos, tal como se presenta a continuación.

El proceso de delimitación de áreas mediante la determinación del patrón hidrológico superficial es un modelo teórico basado en el coeficiente de escurrimiento de un área determinada, el cual establece que:

Escurrimiento superficial = Precipitación total - Infiltración

El cuál es el principio básico de Hidrografía para el cálculo de volúmenes de escurrimiento y coeficientes de cuenca.

El modelo de hidroproceso emplea los valores de elevación de una cuenca almacenados generalmente en un Modelo Digital del Terreno (MDT) para determinar cuál es el patrón lógico que seguiría el agua al precipitarse sobre una región con base en: Elevación, Pendiente y Orientación de la pendiente. Para el análisis particular se empelo información proveniente del continuo de elevaciones de INEGI.

El Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) representa las elevaciones del territorio mexicano, basado en el continuo de curvas de nivel a una escala 1:50,000, apoyándose en información adicional como son los puntos acotados, cuerpos de agua, bancos de nivel y vértices geodésicos. Los puntos están espaciados a cada segundo de arco (60 m aproximadamente), en la siguiente figura se muestra el MDT de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

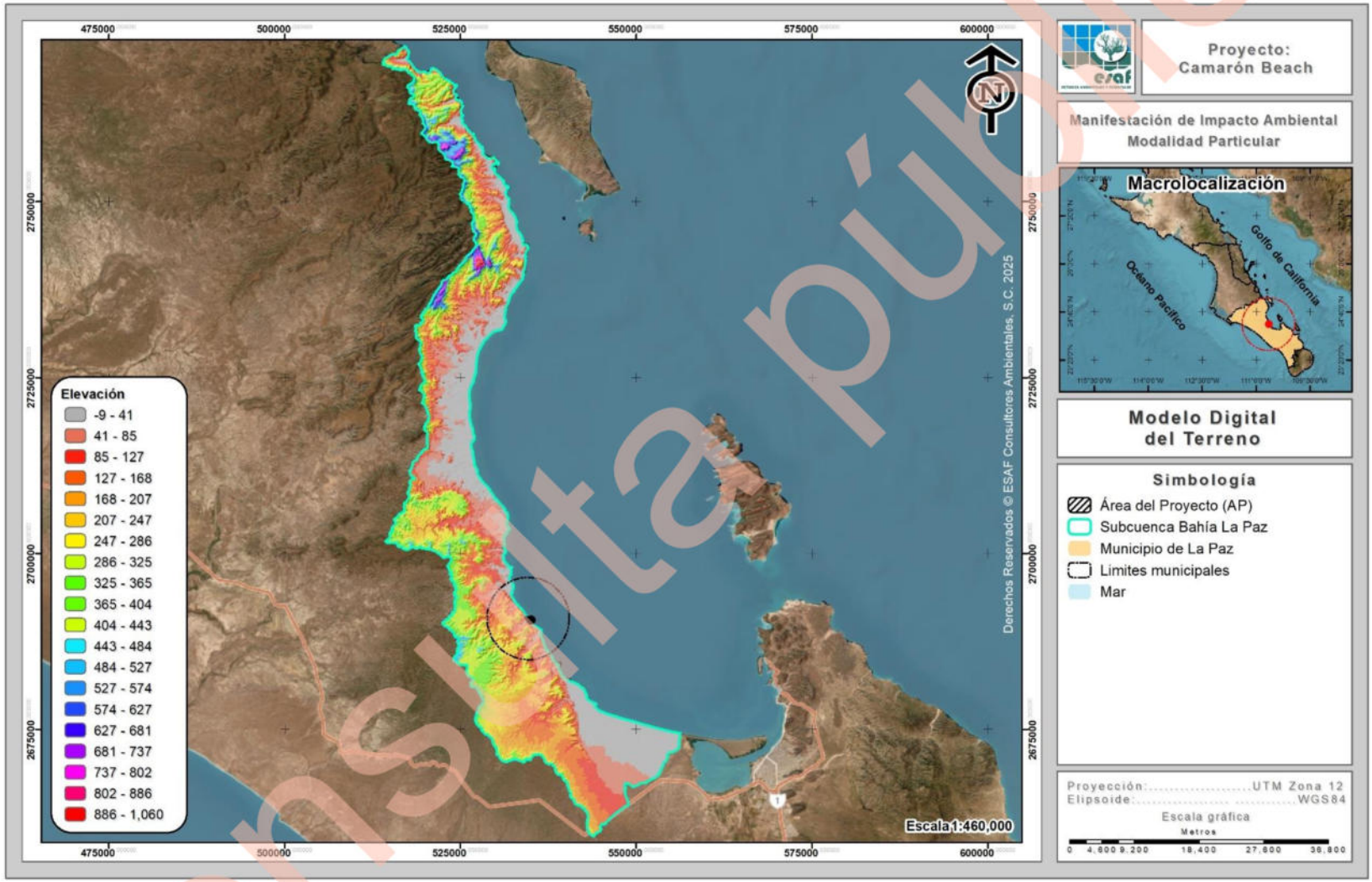


Figura IV-6. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 1. Corrección por Depresiones

El primer paso consiste en un análisis de las celdas del ráster para identificar posibles imperfecciones en los datos al encontrar pixeles con valores anormales. En caso de encontrar valores que cumplan con la característica de sumideros (Valores anormalmente altos o bajos) estos se sustituyen por el promedio de los 8 pixeles circundantes, con la finalidad de minimizar los errores en la delimitación del SA del proyecto (Figura IV-7).

Consulta pública

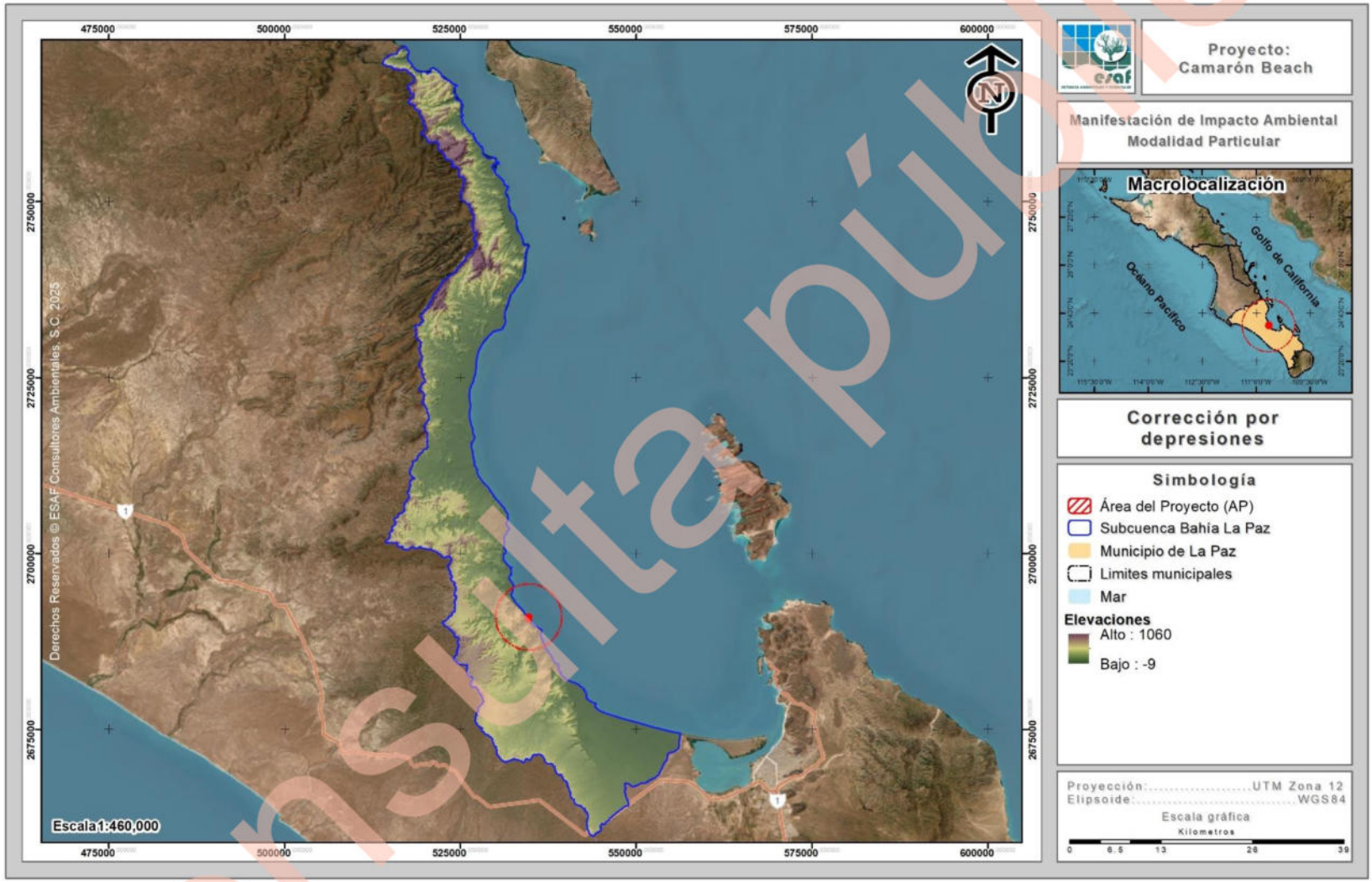


Figura IV-7. Corrección por depresiones.

Consulta pública

Paso 2. Dirección de Flujos

Se determina la orientación de la pendiente, la cual definirá de manera general el sentido lógico que tomará la corriente superficial que transite por dicho pixel, de manera que se puedan determinar los flujos de corriente que confluyen para desembocar en un mismo punto (Figura IV-8).

Consulta pública

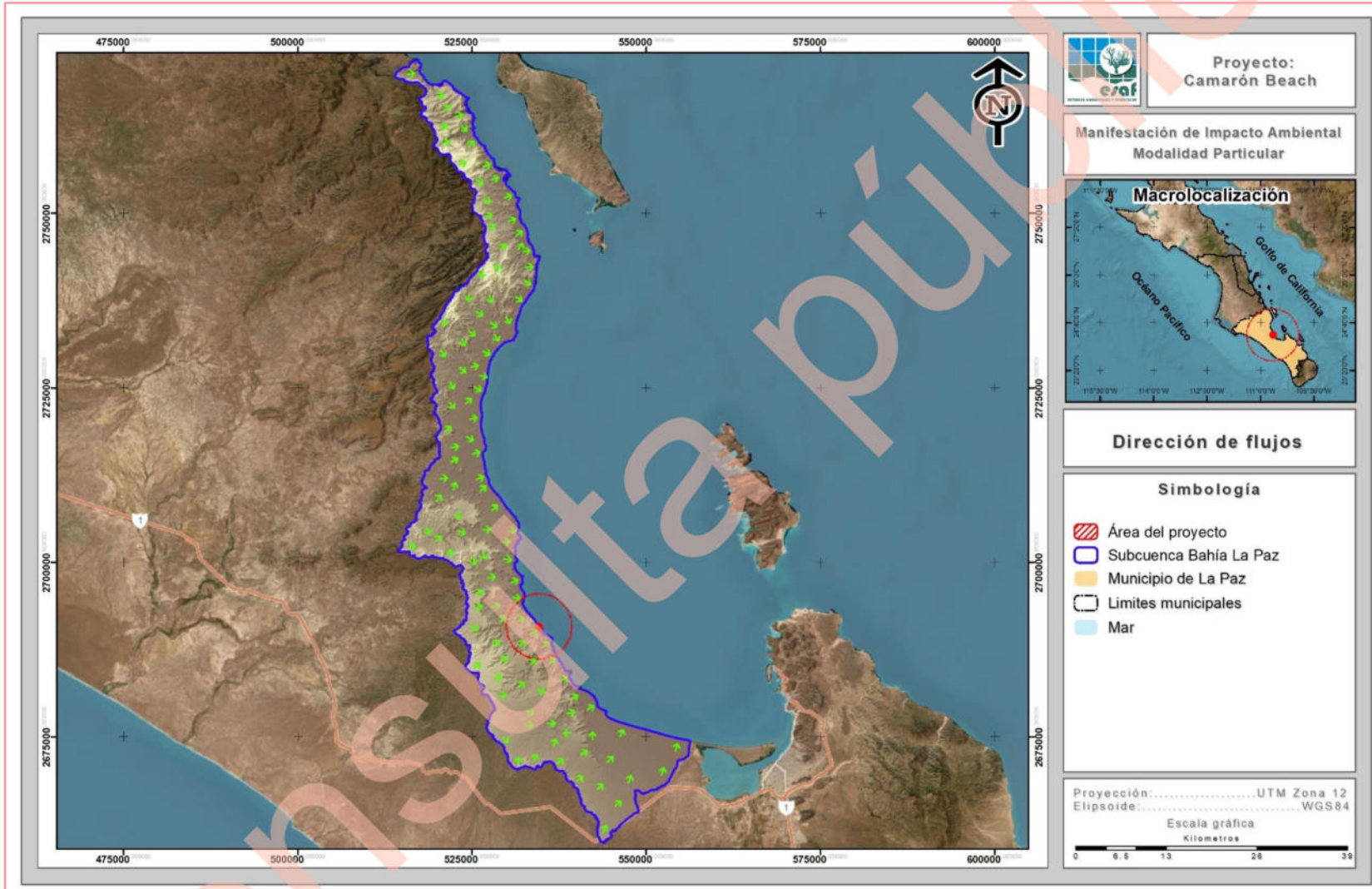


Figura IV-8. Cálculo de la dirección de flujos.

Consulta pública

Paso 3. Acumulación de Flujos

Es el paso más importante en la delimitación de las áreas. Es un proceso que comienza en los pixeles con una elevación mayor y que área abajo realiza una sumatoria de los pixeles que naturalmente drenan hacia el anterior, es decir, genera el patrón de drenaje teórico y que determina un patrón con resolución espacial tan grande como el tamaño de pixel presente en el MDT original (Figura IV-9).

Consulta pública

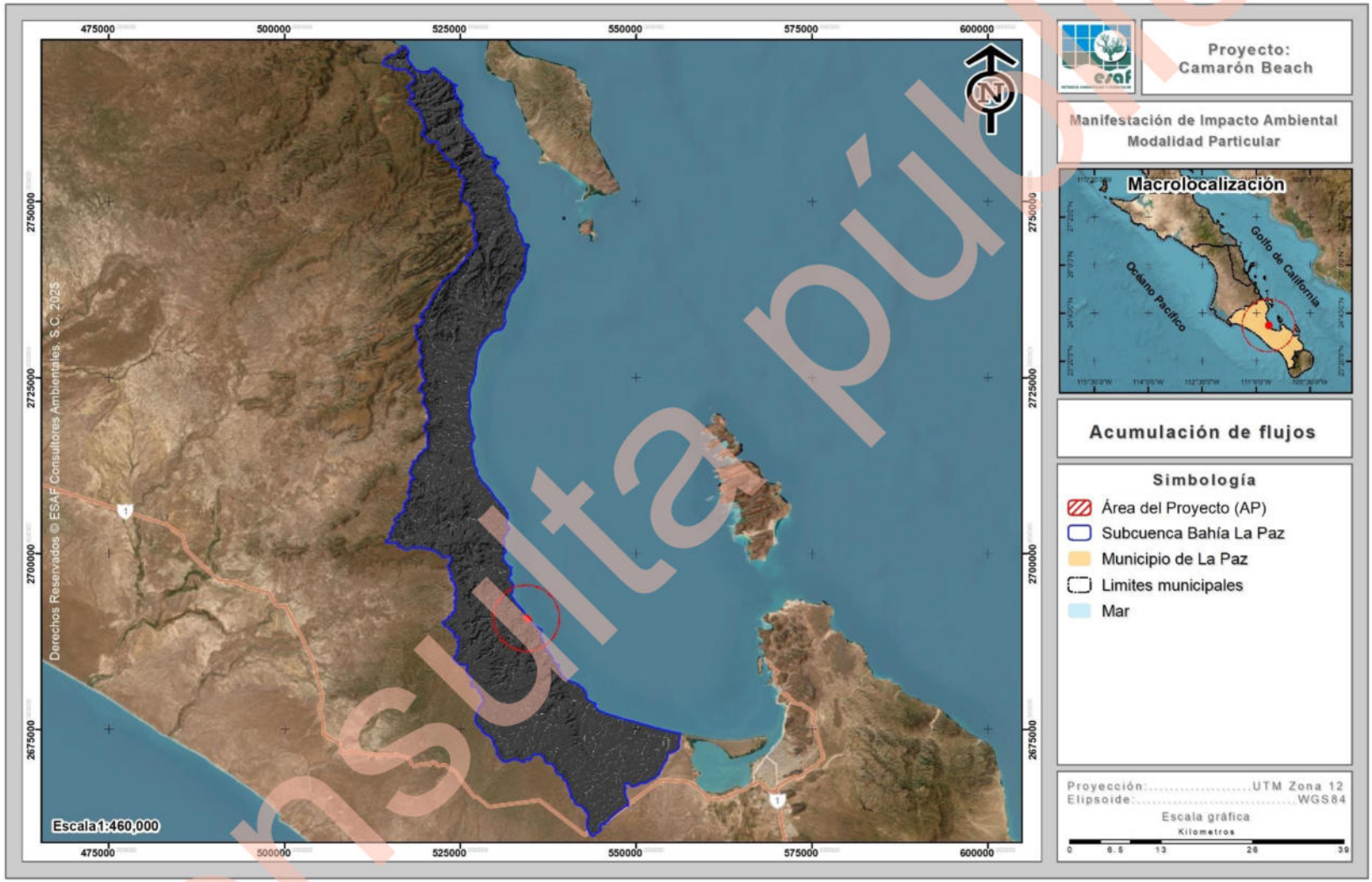


Figura IV-9. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

Paso 4. Definición de Cauces

A continuación, se realiza la extracción de los cauces a formato vectorial y definen los puntos de desfogue (o puntos principales) del área que en conjunto con el ráster de acumulación de flujos (paso 2) forman los insumos necesarios para la delimitación de las áreas. Es importante destacar que, propiamente al interior del área propuesta para el proyecto no existen causes como tal, es simplemente una nomenclatura utilizada para referirse a la acumulación de flujos (Figura IV-10).

Consulta pública

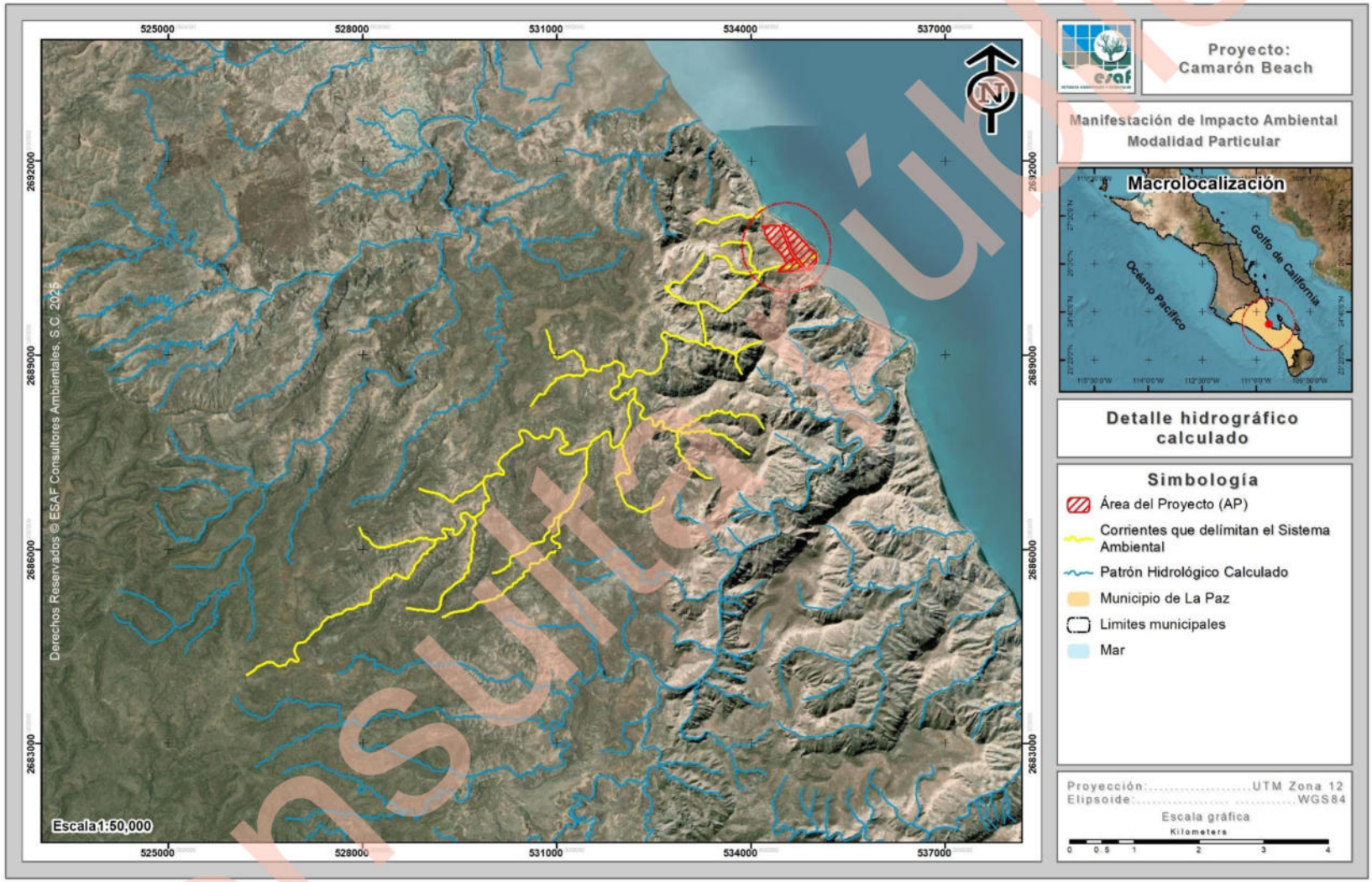


Figura IV-10. Presentación del detalle hidrológico calculado.

Consulta pública

Paso 5. Delimitación de las áreas

A continuación, se realiza la extracción de los cauces a formato vectorial y definen los puntos de desfogue (o puntos principales) de la subcuenca que en conjunto con el ráster de acumulación de flujos (paso 3) forman los insumos necesarios para la delimitación del SA.

Para el caso particular del proyecto, únicamente se seleccionaron aquellos cauces que incidían con el trazo del proyecto o en áreas aledañas al mismo para el cálculo del SA.

IV.1.3. Presentación del SA delimitado para el proyecto

Con el cruce de la información anterior se delimitó el SA siguiendo el patrón de drenaje de los escurrimientos y las curvas de nivel, tomando en cuenta que los escurrimientos superficiales presenten dirección de acumulación de flujos hacia una misma zona.

Como resultado del ejercicio el proyecto queda inmerso en un Sistema Ambiental que se muestra en la Figura IV-11. Dicho SA ocupa una superficie total de **2,430.268**. A nivel SA, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la parte noreste del mismo.

Consulta pública

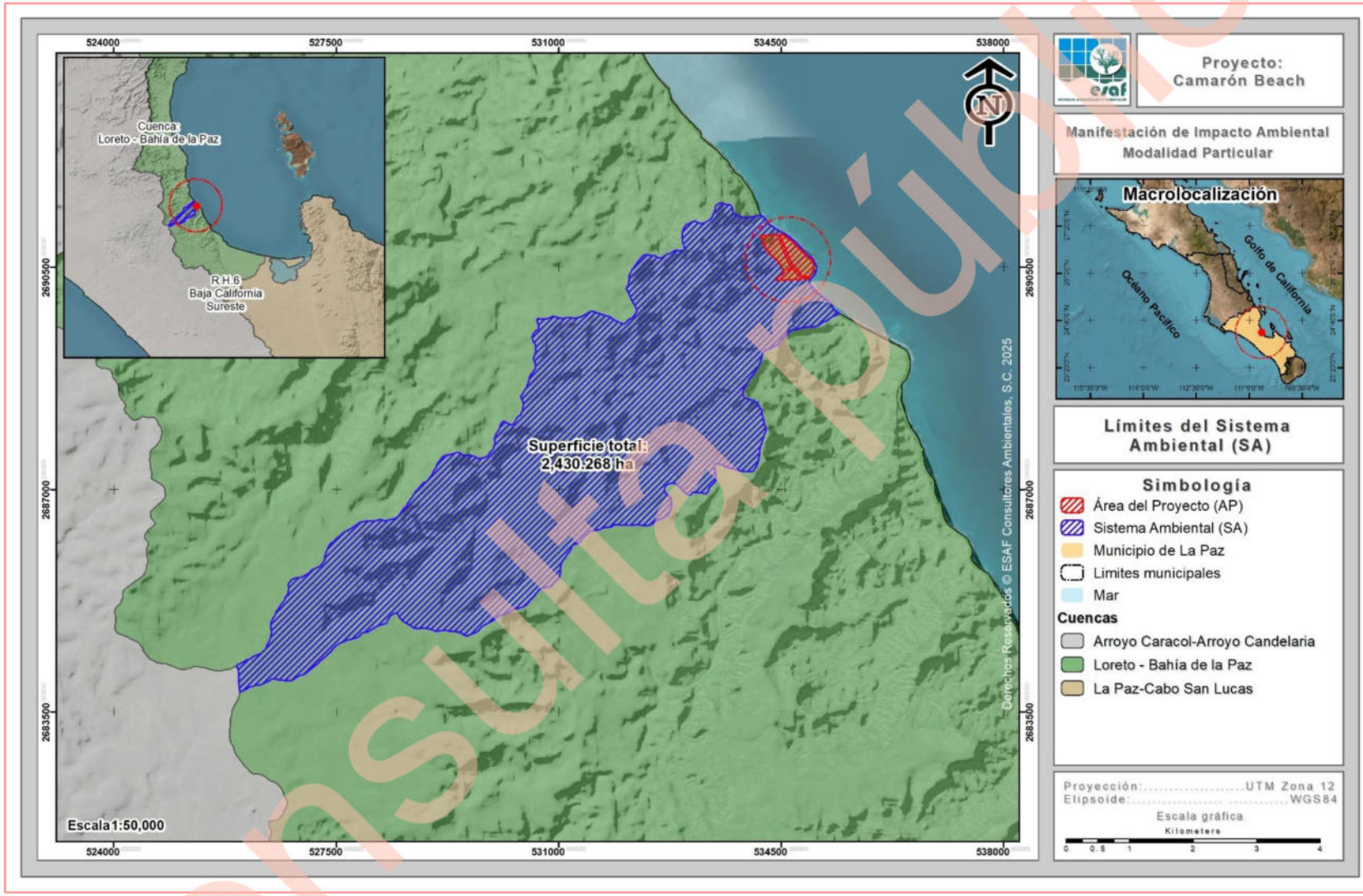


Figura IV-11. Ubicación del SA definido para el proyecto.

Consulta Pública

IV.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA.

IV.2.1. Medio Físico

IV.2.1.1. Clima

Nuestro país tiene una gran diversidad de climas, el característico de la Región Noroeste es el de seco semicálido con temperaturas extremas y de baja precipitación. Específicamente el clima de la Península de Baja California está influenciado por su posición geográfica, las condiciones orográficas locales y los procesos de variabilidad climática de gran escala. El territorio del estado de Baja California Sur está atravesado por una serranía, por lo cual se presentan climas diferentes entre la costa del Golfo y la del Océano Pacífico (INEGI, 1995).

En la parte sur de la Península de Baja California, el clima presenta muchas variantes debido a su posición con respecto al resto de la República Mexicana. Aunado a lo anterior está el factor topográfico, ya que el relieve de la Península consiste en cadenas montañosas que se suceden unas a otras en dirección meridional, recorriéndola, en toda su longitud, conservándose siempre muy próximas al litoral del Golfo de California (INEGI, 1995).

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur (INEGI, 1995).

Tipo o subtipo	% de la superficie Estatal
Templado subhúmedo con lluvias en verano	0.94
Semiseco semicálido	0.75
Seco muy cálido y cálido	0.52
Seco semicálido	3.42
Seco templado	2.74
Muy seco muy cálido y cálido	29.33
Muy seco semicálido	62.3

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981) para las condiciones de la República Mexicana, en el Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto se reporta la incidencia de únicamente de dos subtipos de climas correspondientes a **Muy seco cálido** (BW(h')hw(x')) y a **Seco semicálido** (BS0hw(w));

Consulta pública

en la siguiente tabla se muestra la distribución que tiene cada subtipo respecto a la superficie del SA, mientras que, Figura IV-12 se observa su ubicación geográfica, y finalmente su descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-2. Subtipos de climas que se desarrollan en el Sistema Ambiental definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	17,957,208.09	1,795.721	73.89
2	BWhw(x')	Muy seco semicálido	6,345,474.00	634.547	26.11
2	**Totales**		**24,302,682.09**	**2,430.268**	**100.00**

Consulta pública

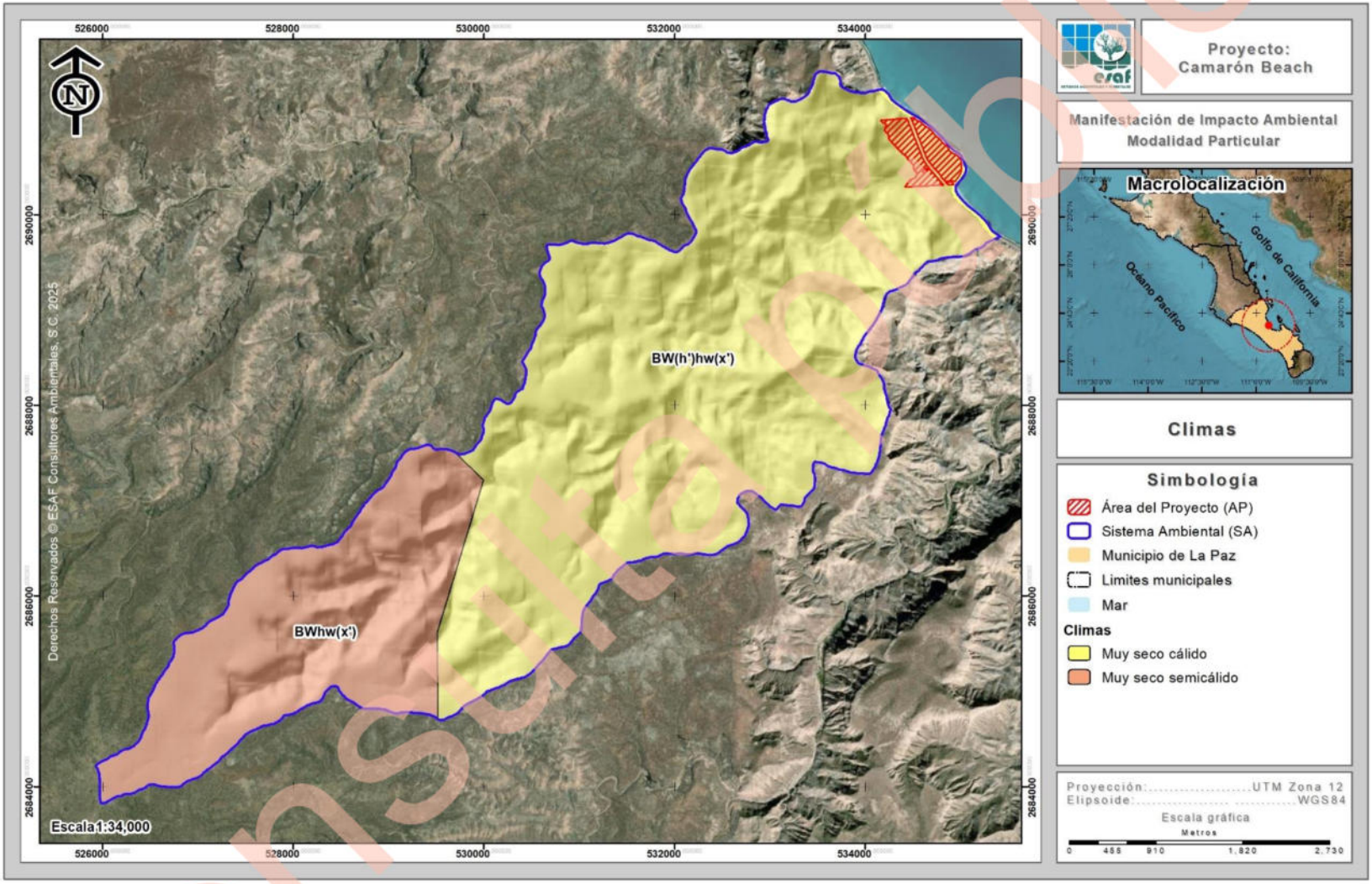


Figura IV-12. Tipo de clima predominante en el SA donde se ubica el proyecto.

Consulta pública

A continuación, se describen las características de los subtipos de climas identificados en el Sistema Ambiental definido para el proyecto.

Muy seco cálido – BW(h')hw(x')

Este tipo de clima corresponde al grupo de los secos seco; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Se distribuye en la totalidad del SA, sobre una superficie de 1,795.721 ha, que corresponde al 73.89% de la superficie del SA, siendo además el clima característico en la superficie del AP.

Muy seco semicálido - BWhw(x')

Es un clima que por sus características es considerado como muy árido, semicálido, con temperaturas entre 18 °C y 22 °C, una temperatura del mes más frío menor a 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor a 22 °C; y con lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. Al interior del proyecto se distribuye de la parte media hacia la parte alta del SA, ocupando una superficie total de 634.547 ha que representan el 26.11% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.1.1. Información meteorológica

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie del proyecto, se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 0326 Alfredo V. Bonfil, municipio de La Paz, localizada en las coordenadas 24.14861111 ° Latitud N y -110.5677778 ° Longitud W, para un periodo de 30 años (1991-2020. Servicio Meteorológico Nacional, 2024).

Consulta pública

Precipitación

A nivel SA, tenemos que los meses con mayor precipitación son agosto y septiembre, con 30.8 y 62.6 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son abril y mayo con 0.2 y 0.1 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de 148.00 mm, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al Área del Proyecto (AP).

Precipitación													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	8.0	5.1	1.1	0.2	0.1	1.8	11.0	30.8	62.6	17.1	3.2	7.0	148.0
Máxima Mensual	81.2	36.0	23.0	7.0	2.0	35.0	155.0	205.0	271.0	89.0	22.0	77.0	
Año de Máxima	1992	2005	2015	2016	2015	2015	2014	1997	2014	2012	2011	1994	
Máxima Diaria	38.0	24.0	23.0	7.0	2.0	35.0	52.0	165.0	144.0	47.0	18.0	60.0	
Años Con Datos	28	28	28	28	27	28	27	24	27	27	27	25	

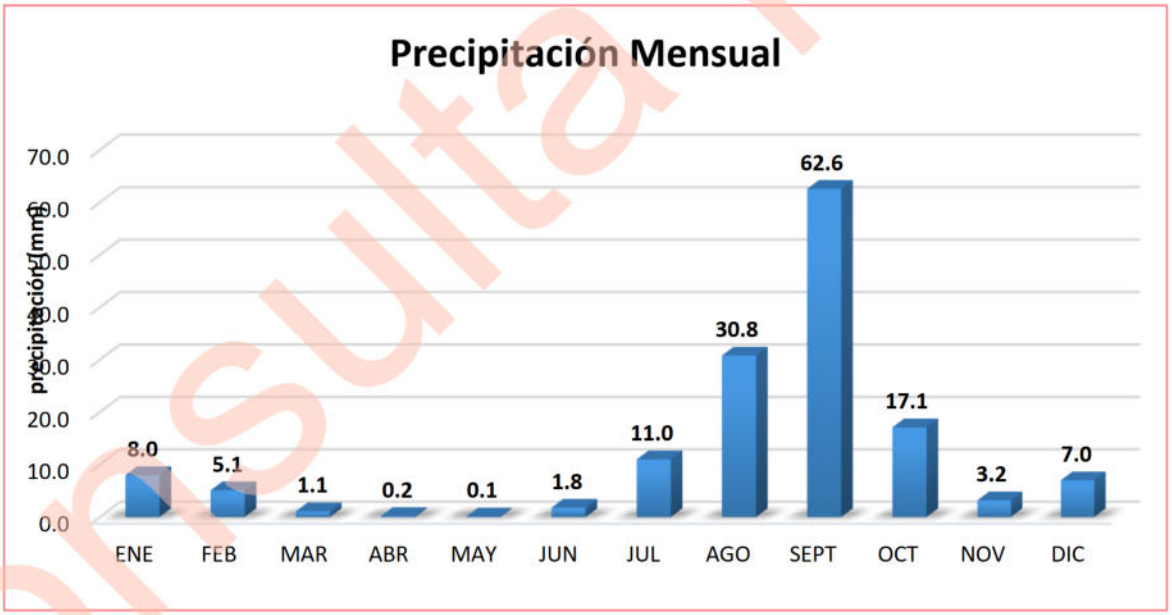


Figura IV-13. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, a nivel SA, se registran las siguientes temperaturas:

Consulta pública

Temperatura máxima anual	27.5 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 33.2 a los 22.4 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes agosto el que presenta la temperatura más alta).
Temperatura media anual	23.0 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 17.9 a los 29.0 °C, siendo los meses de enero y agosto los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	18.4 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 13.4 a los 24.8 °C con el mes de febrero el más frío y el mes de agosto el más cálido).

Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al Área del Proyecto (AP).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura Máxima													
Normal	22.4	23.2	24.8	25.7	27.7	30.0	32.0	33.2	31.9	29.2	26.6	22.9	27.5
Máxima Mensual	28.1	28.7	32.1	32.4	35.5	36.2	38.0	37.3	37.2	34.8	30.8	26.4	
Año De Máxima	2004	1995	1993	1996	1996	1994	1994	1991	1994	1991	1998	2004	
Máxima Diaria	30.0	31.0	38.0	38.0	39.0	39.0	40.0	40.0	40.0	39.0	35.0	31.0	
Años con datos	30	30	30	30	29	30	29	26	29	29	29	27	
Temperatura Media													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	17.9	18.4	19.8	20.7	22.5	25.0	27.7	29.0	28.2	25.3	22.5	18.4	23.0
Años con datos	30	30	30	30	29	30	29	26	29	29	29	27	
Temperatura Mínima													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	13.4	13.6	14.9	15.8	17.2	20.0	23.3	24.8	24.5	21.5	18.4	13.9	18.4
Mínima Mensual	9.8	11.5	13.1	14.5	15.2	17.1	18.1	17.5	19.5	17.9	14.8	11.0	
Año De Mínima	1992	2002	1991	2012	2016	2003	2004	2001	2004	2004	2004	2011	
Mínima Diaria	7.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	15.0	14.0	14.0	10.0	10.0	1.3	
Años con datos	30	30	30	30	29	30	29	26	29	29	29	27	
Precipitación													
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	8.0	5.1	1.1	0.2	0.1	1.8	11.0	30.8	62.6	17.1	3.2	7.0	148.0
Máxima Mensual	81.2	36.0	23.0	7.0	2.0	35.0	155.0	205.0	271.0	89.0	22.0	77.0	
Año De Máxima	1992	2005	2015	2016	2015	2015	2014	1997	2014	2012	2011	1994	

Consulta pública

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima Diaria	38.0	24.0	23.0	7.0	2.0	35.0	52.0	165.0	144.0	47.0	18.0	60.0	
Años con datos	28	28	28	28	27	28	27	24	27	27	27	25	

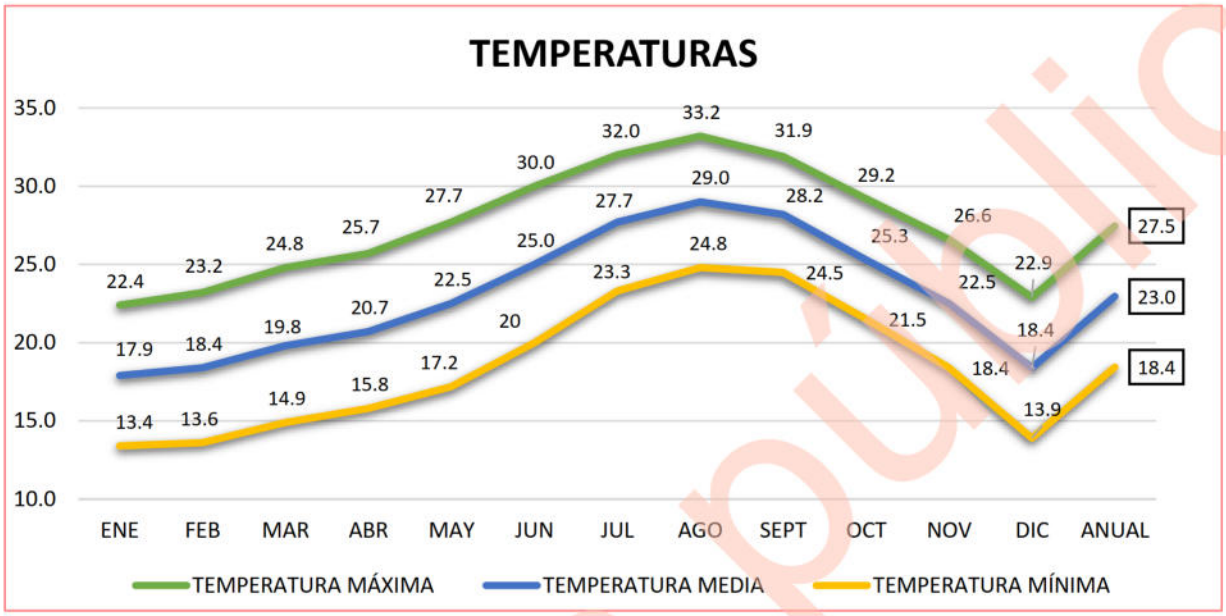


Figura IV-14. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

IV.2.1.1.2. Eventos meteorológicos extremos

Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 km) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26% de los ciclones que recurvan en el territorio nacional afectan a Baja California Sur (CONAGUA, 2006).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2001 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h (CONAGUA, 2008).

Consulta pública

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en 1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

Entre los huracanes que en los últimos 20 años han impactado más el sur de la Península de Baja California según datos de CONAGUA (2024) se encuentran: John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018), Depresión Tropical Sergio (2018), Lorena de categoría 1 (2019), Depresión Tropical 4-E, Genevieve de categoría 1 Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin, Olaf de categoría 2 (2021), Kay de categoría 1 (2022) el huracán Norma de categoría 1 (2023) y recientemente Ileana como Depresión Tropical (2024) (CONAGUA, 2025), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 2005 al 2025 (CONAGUA, 2025).

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2025	Ileana	DT	475 km al sur-sureste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S., Sin, Son, Nay, Jal Y Col.	12-15 de septiembre	75/90
2023	Norma	H1	Todos Santos, Municipio de La Paz, B.C.S.	B.C.S., Nay., Sin., Col., Jal., Mich., Chi., Dur., Y Son.	19-24 de octubre	140/180
2022	Kay	H1	Bahía Asunción, Municipio de Mulegé,	B.C.S., Coah., Chih.,	4 – 9 de septiembre	130/150

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
			B.C.S.	Col., Son., Sin.		
2021	Olaf	H2	35 km del centro de Los Cabos	B. C. S., Nay., Sin., Jal. Y Col.	9 de agosto	120
	Kevin	TT	740 kilómetros al sur de Cabo San Lucas	B.C.S., Y Col.	8 y 9 de agosto	100
	Enrique	DT	365 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja California Sur	Jal. Y B.C.S.	6,7 y 8 de julio	100
	Dolores	TT	1.5 a 2 m de desde Cabo San Lucas hasta Cabo Pulmo	Oax., Gro., Mich., Jal., Nay., Y Sin.	22 de junio	85/110
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	4 km al sur de Los Frailes	Gro., Mich., Col., Jal., Nay., Son. Y B.C.S.	21 - 28 de Ago	75/95
	Genevieve	H1	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B.C.S.	20 - Ago	90/100
	Depresión Tropical 4-E	DT	170 km al sur de Cabo San Lucas, B. C. S.	Mich., Col., Jal., Nay Y B.C.S.	20 - Ago	90/100
2019	Lorena	H1	Región de la Bahía de los Muertos, a 10 km al este-sureste de la población de San Juan de Los Planes, B.C.S.	Gro., Mich., Col., Jal., Nay., Sin., B.C.S Y Son.	17 al 22 de Sept.	140/165
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. Y Son.	29 Sept.-12 de Oct.	70/85
	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Agosto-3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
	Tormenta tropical Javier	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. Y Son.	21-Sep	75
	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. Y B.C.	8 - 9 Junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y Son.	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. Y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150

Consulta pública

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima Y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. Y Son.	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. Y Son.	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. Y Son.	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. Y Sin.	6 – 11 Sept.	95
	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. Y Son.	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215

Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2025.

IV.2.1.2. Suelos

En la Península de Baja California, debido a las características climáticas de aridez, la disgregación, es el proceso de intemperismo físico dominante en la formación de suelos; éste da lugar al agrietamiento y fragmentación de las rocas, que se realiza por factores como la temperatura y el viento entre otros. Se presentan además procesos acumulativos como depositación y adición (INEGI, 1995).

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos semicálidos y cálidos, estos, en interacción con factores tales como el material parental y el relieve han dado lugar a la formación de suelos jóvenes, poco desarrollados, entre ellos las unidades con mayor cobertura son: regosol, yermosol y vertisol.

Consulta pública

Cerca del 72% de los suelos de la entidad presentan limitantes físicas, ya sea a cierta profundidad (fases líticas y petrocálcica) o en la superficie (fases gravosas y pedregosas). Además, un 8% tiene restricciones químicas por elevados contenidos de sales solubles; y tan sólo un 20% son profundos, sin limitantes físicas o químicas (INEGI, 1995).

Gran parte de este tipo de suelos se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, ígneas ácidas y graníticas, cuyo contenido de cuarzo es alto; las areniscas además presentan cantidades considerables de carbonatos. Dichas rocas al ser intemperizadas han generado suelos de textura gruesa o media, de consistencia suelta y muy porosos, por lo que resultan ser de fácil manejo; sin embargo, presentan alta permeabilidad (INEGI, 1995).

En el análisis del SA y tomando como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250,000 Serie II (INEGI, 2014), se observan la presencia de dos tipos de suelo correspondientes a **Regosol sódico (Rgso) y Vertisol esquelético (VRsk)**; en la siguiente tabla se muestra la superficie de ocupación de cada tipo, mientras que en la Figura IV-15 se muestra su distribución geográfica; posteriormente se presenta su descripción.

Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definida para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Rgso	Regosol sódico	16,060,912.74	1,606.091	66.09
2	VRsk	Vertisol esquelético	8,241,769.35	824.177	33.91
2	**Totales**		**24,302,682.09**	**2,430.268**	**100.00**

Consulta pública

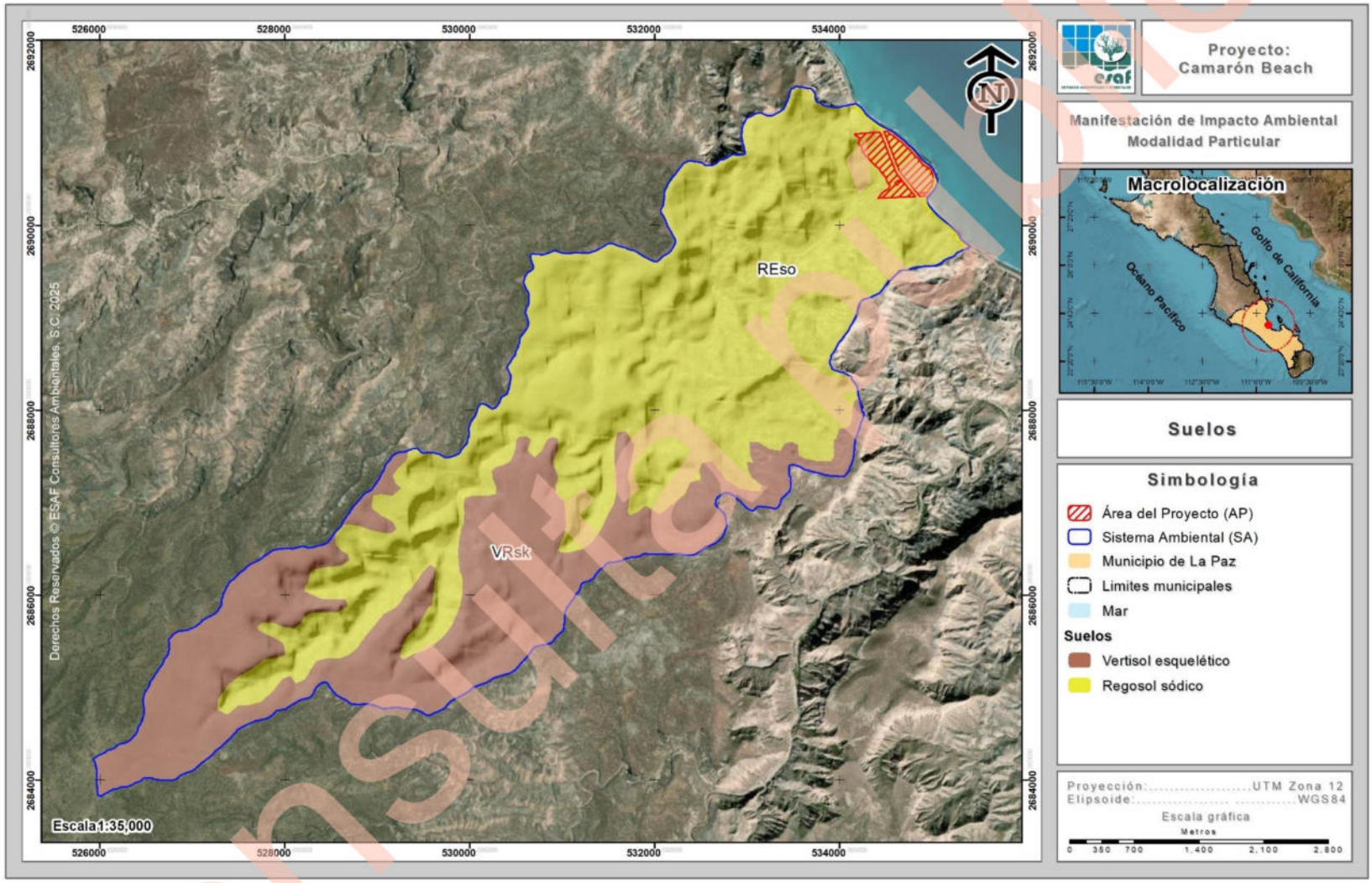


Figura IV-15. Tipo de suelo reportado en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Con la finalidad de obtener información más precisa del área de estudio, se realizó una descripción aleatoria de cada uno de los tipos de suelo que se distribuyen dentro del SA y el Área del Proyecto, tomando en cuenta los datos obtenidos de la capa edafológica del INEGI. En la Tabla IV-7 y Figura IV-16 se presenta la ubicación del punto de muestreo realizado, posteriormente se presenta su respectiva descripción.

Tabla IV-7. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Perfil de suelo		
Perfil	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	534241	2690456

Consulta pública

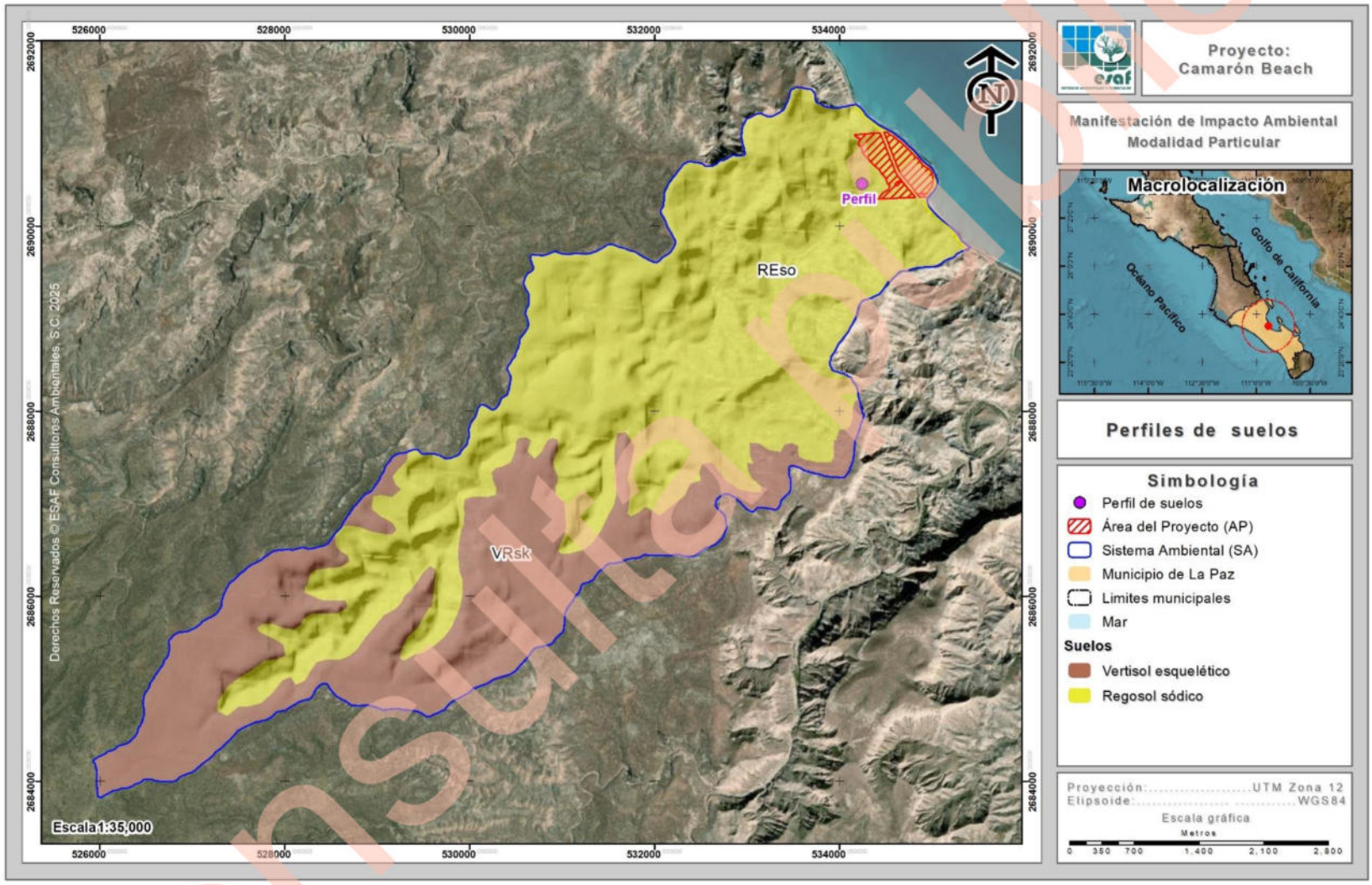


Figura IV-16. Ubicación del punto de muestreo de suelo en la superficie del SA.

Consulta pública

Regosol calcárico - (Rgca)

El término Regosol deriva del vocablo griego “rhegos” que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se caracterizan por ser suelos con muy poco desarrollo y el material que los forma tiene una gran semejanza con el que les ha dado origen, debido a que prácticamente no ha sido afectado por procesos edáficos. En la región montañosa se encuentran limitados en profundidad por roca. También se encuentran en las llanuras y las mesas de las inmediaciones de la microcuenca, en donde pueden alcanzar profundidades superiores a un metro (INEGI, 1995). Al interior del Sistema Ambiental se desarrolla un suelo regosol sódico, el cual es un suelo con más de un 15% de Na cambiable o más de un 50% de Na más Mg del complejo de cambio, dentro de 50 cm desde la superficie del suelo. Este tipo de suelo es de mayor representatividad al interior del SA ocupando una superficie de 1,606.091 ha, que representa el 66.09% de la superficie total de la misma, y siendo parte de la superficie del AP.

A continuación, se presentan las características de este tipo de suelo de acuerdo con la información obtenida en campo.

Horizontes

En este tipo de suelos son débilmente desarrollados, presentan características muy semejantes a los leptosoles, de acuerdo con lo observado en campo únicamente se encuentra la presencia de un horizonte A ócrico, el cual se caracteriza por la presencia de minerales, pobre en materia orgánica y con procesos de formación muy lento, posteriormente se encuentra la presencia de material rocoso consolidado, lo que no permite la formación de otros horizontes. Así mismo no se permite el desarrollo de horizontes orgánicos, ya que la cobertura vegetal es muy escasa.

Profundidad

A partir de las observaciones que se realizaron en campo, este tipo de suelo es poco profundo como resultado de su edad joven y/o su lenta formación por efecto de los

Consulta pública

factores climáticos (aridez), presentan una profundidad de 30 cm, la cual puede variar dependiendo del grado de formación.

Pendiente

Dentro de la superficie donde se desarrolla este suelo y donde se realizaron las descripciones de este, se presentaron en superficies planas con pendientes muy bajas que van desde los 0 a 0.2 % de pendiente.

Cobertura/Erosión

En la parte superior de los suelos se encuentra la presencia de muy poca cobertura vegetal, debido a que sus características no permiten el alto desarrollo de raíces, así mismo, tomado en cuenta que se trata de suelo desprovisto de vegetación en el que interactúan una serie de factores ambientales directamente con el suelo, se tiene indicios de erosión hídrica y eólica.

Textura/ estructura/porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura limo arenosa, ya que la mayoría de los granos son de tamaño muy pequeño, tendiente a ser harinoso, puede ser fácil de moldear, contiene piedras pequeñas que se desarrollan en una estructura laminar poco desarrollada, con dimensiones verticales limitadas generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos. Se trata de un suelo con permeabilidad baja, en el cual posee baja presencia de poros muy finos que van desde 0.5 a 2 mm de morfología cilíndrica. Existe muy poca presencia de raíces, debido a la escasa cubierta vegetal que se desarrolla en la parte superior.

Consistencia

En cuanto a las características de consistencia en seco es suelto ya que no es coherente al momento de ser manejado, mientras que cuando está húmedo presenta características friables, es decir, el material del suelo se aplasta fácilmente bajo

Consulta pública

presión suave a moderada entre los dedos, y se vuelve coherente cuando se presiona junto.

Microfauna

La presencia de microfauna es nula, ya que al momento de realizar la recopilación de la información no se encontró presencia o evidencia del desarrollo de microfauna y las características de los suelos no permiten el desarrollo de esta.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la descripción de los suelos, posteriormente se muestran algunas fotografías de este tipo de suelo que se desarrolla al interior del SA.

Tabla IV-8. Descripción de suelo del perfil.

Puntos de Muestreo	
Sitio	Perfil 1
Coordenadas:	X= 655055
	Y= 2564189
Características	**Descripción del perfil de suelo**
Estrato:	**1**
Pendiente:	0-0.2%
Cobertura/Erosión	Muy poca cobertura vegetal (0-2 %), con presencia de indicios de erosión hídrica y eólica.
Textura:	Limo arenoso
Pedregosidad:	Ligeramente pedregosos con presencia de piedras pequeñas
Permeabilidad:	Poco permeable
Microfauna: (presencia de insectos)	No hay
Drenaje del perfil:	Imperfectamente drenado
Color del suelo	Café claro
Consistencia:	
a) Seco	Suelto
b) Húmedo	Friable
Poros:	
a) Numero	Baja (2 a 5%)
b) Diámetro	Finos (0.5 a 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Muy pocas
b) Tamaño	Muy finas (<5 mm)

Consulta pública

Vertisol esquelético – (VRsk)

Los vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre, en la mayoría de los años. El nombre del vertisol (del latín "Verteré", dar vuelta), se refiere al reciclado interno constante del material de suelo. Se presentan un horizonte A, cuya profundidad varía de 100 cm. Su contenido en arcillas es elevado, su textura es fina, además, pese al bajo contenido de materia orgánica, tiene alta capacidad de intercambio catiónico al calcio y al magnesio. Este tipo de suelo se desarrolla dentro del SA en una superficie de 824.177 ha (33.91%).

IV.2.1.3. Geología

El espacio geográfico que ocupa el estado de Baja California Sur, tiene una historia geológica en común con el resto de la Península de Baja California. Su evolución se ha interpretado, de acuerdo con la moderna tectónica de placas, como la separación de placas litosféricas móviles, desde hace aproximadamente unos 2 a 4 millones de años atrás en Mioceno-Plioceno (INEGI, 2005).

Las unidades de roca que afloran en el estado de Baja California Sur manifiestan una geocronología que comprende de la era Mesozoica hasta la Cenozoica. Son principalmente ígneas extrusivas e intrusivas, pero también hay metamórficas y sedimentarias (INEGI, 2005).

En esta zona se desarrollan rocas de la era Mesozoica correspondientes al Jurásico con los tipos de roca Basalto y Serpentinita, así como del Jurásico superior con rocas de tipo arenisca, del cretácico tenemos rocas pórfido andesítico, mientras que del cretácico superior tenemos rocas del tipo lutita-arenisca y arenisca-conglomerado; dentro de las rocas de la era cenozoica se encuentran rocas de la era del Mioceno características de limolita-arenisca y rocas de la edad del pleistoceno características del aluvial y conglomerado (INEGI, 2005).

Consulta pública

Con base a la carta geológica escala 1:50,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 4 tipos de rocas, siendo éstas las siguientes: **Toba ácida (Ts(Ta)), Conglomerado (Tm(cg)), Brecha volcánica intermedia (Ts(Bvi)) y Aluvial (Q(al));** la superficie de ocupación para cada uno de los diferentes de tipos se presentan en la siguiente tabla, mientras que en la Figura IV-17 se muestra su distribución geográfica y posteriormente su descripción.

Tabla IV-9. Distribución de los tipos de roca en el SA.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Ts(Ta)	Toba ácida	14,167,281.08	1,416.728	58.30
2	Tm(cg)	Conglomerado	8,823,876.45	882.388	36.31
3	Ts(Bvi)	Brecha volcánica intermedia	1,207,422.94	120.742	4.97
4	Q(al)	Aluvial	104,101.62	10.410	0.43
4	**Totales**		**24,302,682.09**	**2,430.268**	**100.00**

Consulta pública

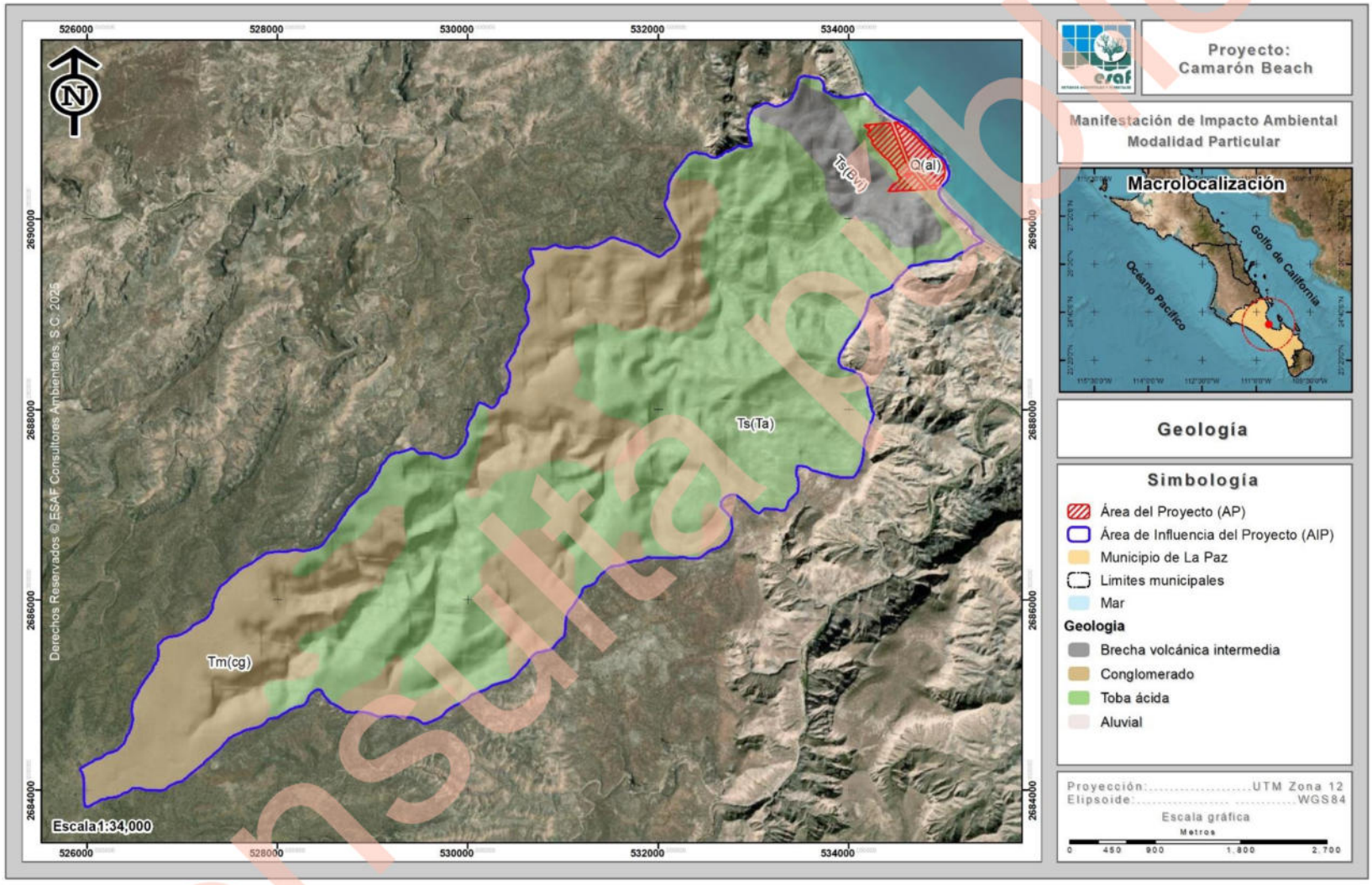


Figura IV-17. Caracterización geológica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

A continuación, se describen los grupos de rocas que se encuentran representados en el Sistema Ambiental definido para el proyecto, en orden de mayor a menor superficie.

Toba ácida - Q(Ta)

Unidad ígnea explosiva formada por: toba ácida, toba riolítica, toba riodacítica e ignimbrita; en general la mineralogía está representada por andesina, oligoclasa y cuarzo, unidos por una matriz vítrea, la textura es merocristalina piroclástica. Las rocas presentan en ocasiones intercalaciones de riolita y horizontes volcanoclásticos, cuyos fragmentos varían de 5 a 10 mm de diámetro, sub angulosos, unidos por una matriz tobácea y cementante silíceo, en ocasiones los fragmentos son de riolita y vidrio volcánico. Tienen una superficie de ocupación dentro del SA definido para el proyecto de 1,416.728 ha que representa el 58.30% del total del mismo.

Conglomerado – Q(cg)

Se caracteriza por ser rocas sedimentarias de tipo detríticas, las cuales son formadas por cantos redondeados de otras rocas unidas por un cemento. Se distingue de las brechas en que ésta consiste en fragmentos angulares. Se caracterizan porque sus fragmentos constitutivos son mayores que los de la arena. Se constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2 mm. Los componentes o fragmentos son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora, por ejemplo, conglomerados ricos en guijarros de cuarzo, conglomerados de componentes magmáticos y/o metamórficos, conglomerados de componentes de serpentinita o conglomerados de componentes de caliza.

La masa básica amalgamadora igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonatico o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares. Se desarrolla en una superficie de 882.388 ha, correspondientes al 36.31 % de la superficie total del SA.

Consulta pública

Brecha volcánica intermedia - Ts(Bvi)

La brecha volcánica es una roca sedimentaria detrítica compuesta aproximadamente en un 50% de fragmentos angulares de roca de tamaño superior a 2 milímetros unidos por un cemento natural. La brecha volcánica es la constituida por derrubios de roca volcánica que han sido cementadas por la lava de las erupcione. Cabe aclarar que no se considera como roca sedimentaria, pues no ha sufrido erosión, transporte y sedimentación.

Este tipo de roca es la que ocupa gran parte del SA, ocupando una superficie de 120.742 ha que representa el 4.97% de la superficie total del mismo.

Aluvial – Q(al). Se caracteriza por ser una acumulación de materiales sedimentarios más recientes con edades Cuaternarias, estos suelen ser parte de arroyos o aluviones. En el SA, este tipo ocupa una superficie de 10.410 ha, que corresponde al 0.43% de la superficie total.

IV.2.1.3.1. Fallas y zonas de fracturación

Para poder determinar si en el AP existe algún tipo de falla o fractura geológica, con el apoyo del conjunto de datos Geológicos vectoriales F1202, escala 1:250,000 Serie I de INEGI se realizó la sobreposición del AP con la información geológica, resultando lo siguiente:

- En lo que respecta al sistema de fallas, no se identificaron estas al interior del AP, ya que la más cercana se encuentra a 6.00 km al noroeste.
- Referente a zonas de fracturación al interior del AP no se identificó ninguna fracturación, la más cercana se ubica 4.22 km al noroeste, tal y como se presenta en la siguiente figura.

Consulta pública

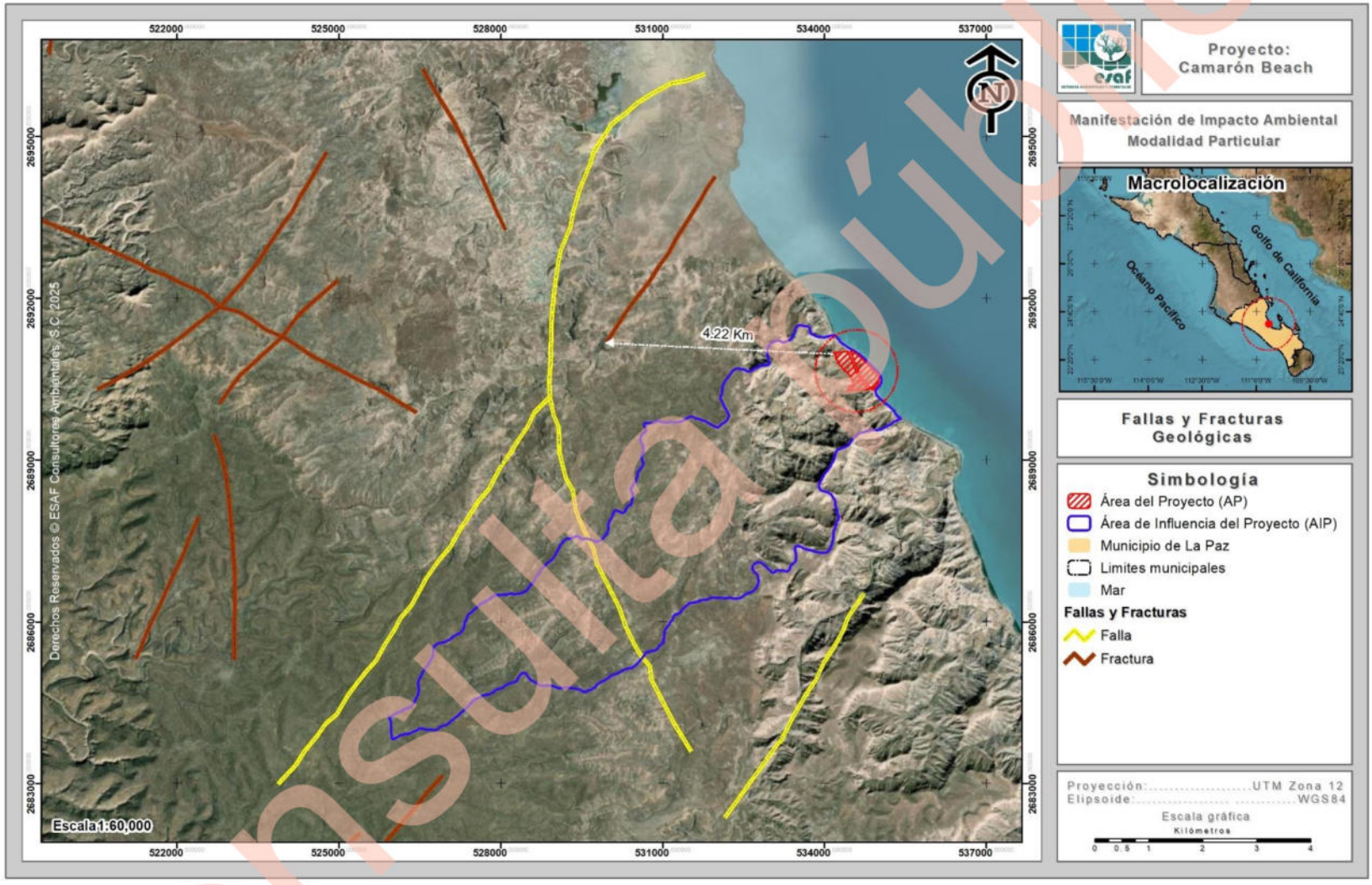


Figura IV-18. Ubicación del AP con respecto al sistema de fallas y zonas de fracturación más cercanas.

Consulta pública

IV.2.1.3.2. Sismicidad

El Golfo de California o Mar de cortés es una zona sismogénica. Allí se produce un promedio de 18 sismos por año, entre magnitudes 2.9 y 7, todos ellos ocurren a poca profundidad. La sismicidad en el Golfo de California se asocia con el sistema de fallas a lo largo del golfo y a transición de la margen sureste-este de la Península de Baja California.

De acuerdo a lo anterior podemos decir que la mayor actividad sísmica en la región se produce en el mar, por lo tanto, en el AP es muy poco probable que se origine algún sismo.

IV.2.1.3.3. Susceptibilidad a deslizamientos o derrumbes

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), cuenta con la ubicación de laderas susceptibles de deslizamiento en México, donde se observan los puntos susceptibles de derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos de material, lo cual al considerar que los puntos con mayor susceptibilidad se localizan principalmente en los estados de Guanajuato y Oaxaca, se considera que el área del proyecto queda fuera de algún problema de este tipo.

IV.2.1.4. Fisiografía

La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera (Villota, 1989 citado por Corp. SUNA-HISCA, 1998). Fisiográficamente el AP se encuentra formando parte de la Provincia Península de Baja California, específicamente en la **subprovincia Sierra de La Giganta** (INEGI, 1995) (Figura IV-17).

Esta subprovincia es la parte de la Cordillera Peninsular; inicia al sureste de la sierra La Libertad, en el estado de Baja California y llega hasta un poco más al suroeste de La Paz. Por el oriente tiene como límite al Golfo de California, mientras que en la parte occidental limita con: la discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno, el Océano

Consulta pública

Pacífico y la discontinuidad Llanos de la Magdalena, esta última marca también su límite al sur. En el estado, comprende una superficie de 30,785.36 km^2, ocupa parte de los Municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

En la subprovincia es notable la presencia de aparatos volcánicos al norte y sur del paralelo 26 grados; por esta situación la litología dominante es de rocas ígneas extrusivas básicas y volcano - sedimentarias (areniscas y tobas) del Terciario Superior.

La Sierra de La Giganta forma parte de la Cordillera Peninsular cuya topografía en el norte, en la costa del Golfo de California y en el sur, dominan las sierras altas con mesetas; y en el occidente, mesetas basálticas con cañadas. Sus cumbres más elevadas se localizan en la parte norte (volcán Las Vírgenes con 1,920 m) y tiene una progresiva disminución hacia el sur hasta terminar en simples lomeríos de 400 m (INEGI, 1995). En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica de la provincia y subprovincia fisiográfica donde se localiza el presente proyecto (Figura IV-19).

Consulta pública

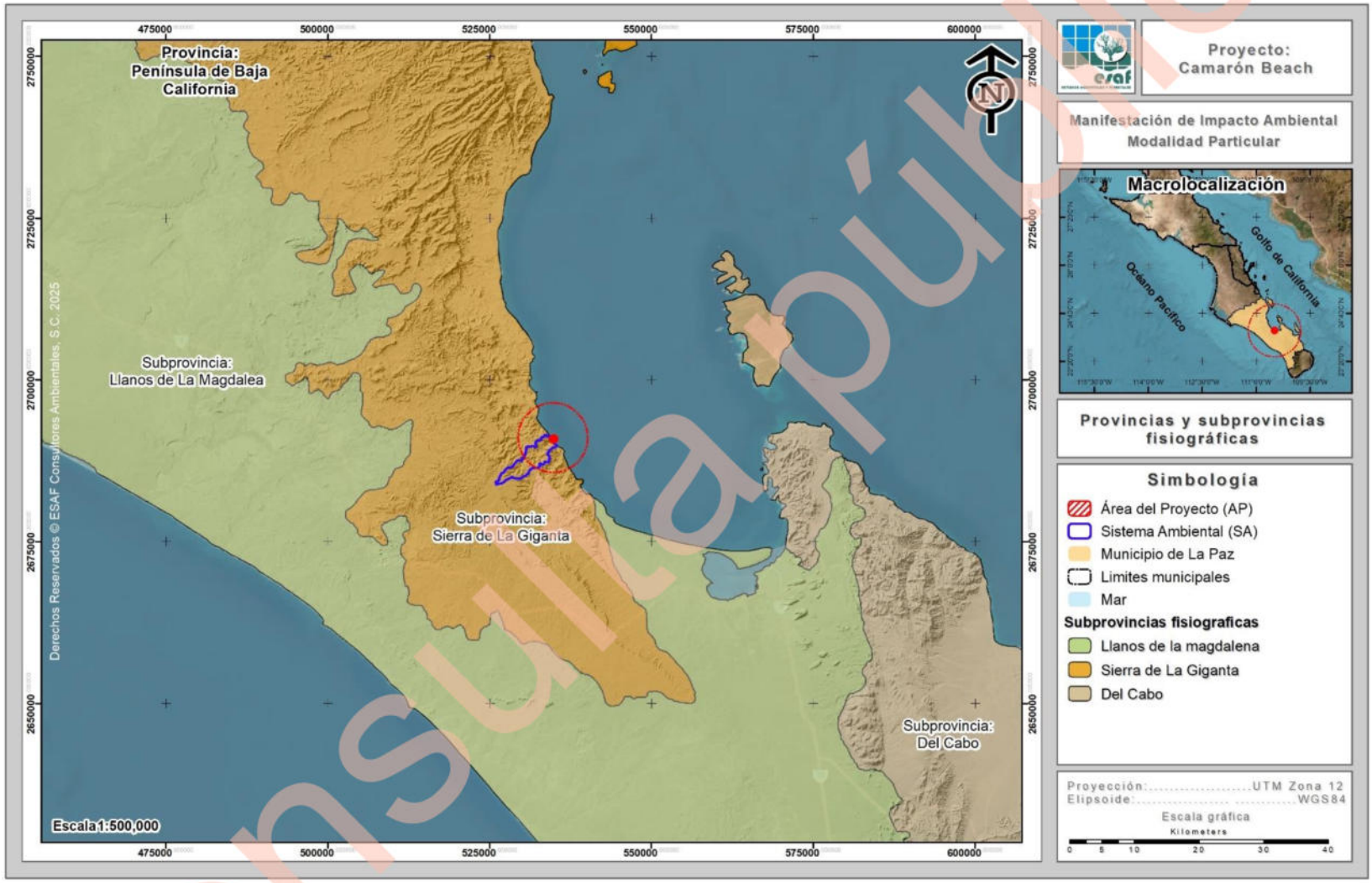


Figura IV-19. Clasificación fisiográfica del SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

IV.2.1.5. Topoformas

El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad la orientación es de norte a sur en el resto de la provincia la orientación es noroeste sureste (INEGI, 1995).

En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel SA son variadas. De acuerdo al Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SA bajo análisis encontramos la presencia de un tipo de topoformas, las cuales corresponden a **Sierra alta compleja con mesetas**. A través de la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación de cada tipo, mientras que en la Figura IV-20 se muestra la distribución geográfica de cada una, para posteriormente presentar las características de cada tipo.

Tabla IV-10. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA.

No.	Descripción	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Sierra alta compleja con mesetas	24,302,682.09	2,430.268	100.00
1	**Totales**	**24,302,682.09**	**2,430.268**	**100.00**

Consulta pública

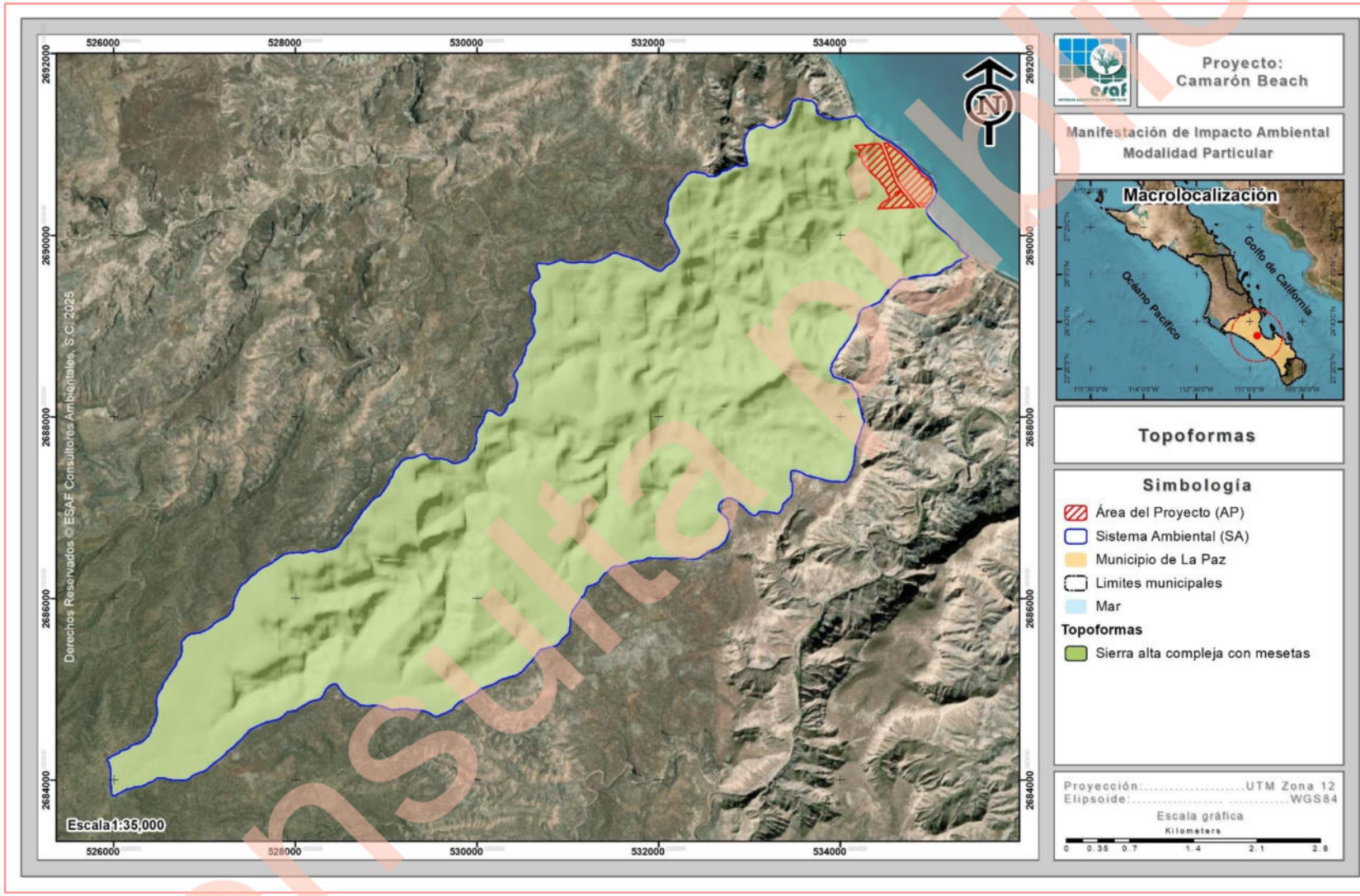


Figura IV-20. Sistemas de topoformas identificados en el SA donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

Consulta pública

Sierra alta compleja con mesetas

Esta topoforma se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, estas sierras se localizan en valles intermontanos, están constituidos principalmente de rocas volcánicas acidas, con una superficie de 2,430.268 ha que representa el 100.00% de la superficie total del mismo.

IV.2.1.6. Hidrología

La entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

- RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno)
- RH3 Baja California Sur-Oeste (Magdalena)
- RH5 Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)
- **RH6 Baja California Sur-Este (La Paz)**

De acuerdo a INEGI (1995), el área de estudio se localiza en la **Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sur-Este**, la cual, se ubica al este de la península, sobre la vertiente del Golfo de California, cuya superficie total es de 11,426.126 km² (Figura IV-21).

El régimen de escurrimiento se caracteriza por tener definido tanto el periodo de avenidas como el de secas. El periodo de lluvias son los meses de julio, agosto, septiembre e inicios de octubre; el mes de mayor precipitación es septiembre. El periodo de estiaje comprende desde noviembre a junio, en el que los escurrimientos son inexistentes.

Está constituida por tres grandes cuencas: **Arrollo Frijol – Arroyo San Bruno, Isla Coronado – Bahía de La Paz y Cuenca La Paz – Los Cabos**, las cuales la que engloba completamente la zona de estudio es la Cuenca B, denominada Loreto – Bahía La Paz, tal como se ve en la Figura IV-22.

Consulta pública

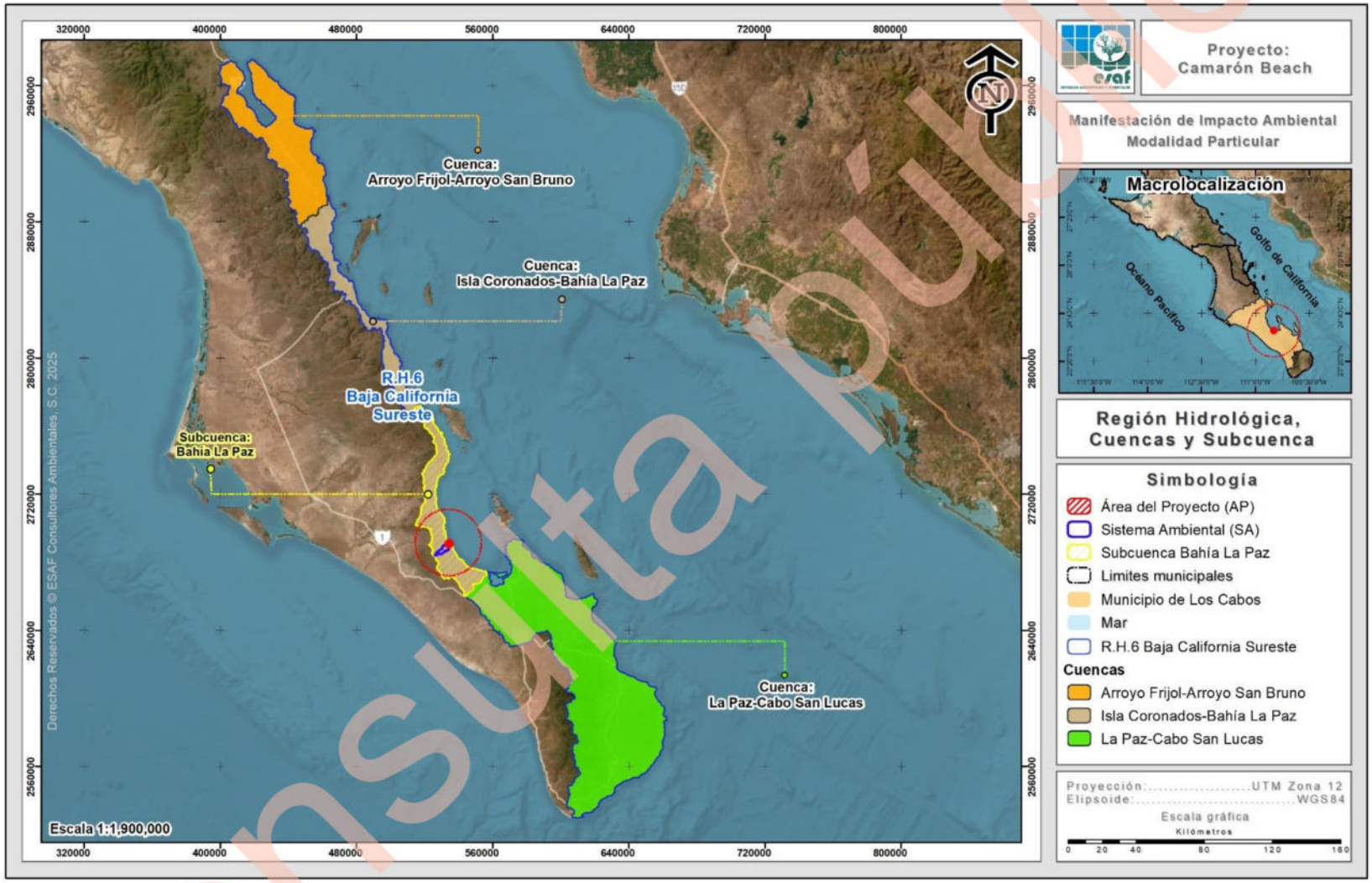


Figura IV-21. Ubicación del proyecto respecto a la Región Hidrológica 6.

Consulta pública

IV.2.1.6.1. Cuenca hidrológica

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca B; denominada Loreto – Bahía La Paz (Figura IV-22), la cual se describe a continuación.

- ***Cuenca B: Loreto – Bahía La Paz***

Ubicación

Se encuentra en la porción oriental central del estado, colinda al norte – noroeste con la cuenca C (Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno) de esta misma región, al este con la cuenca B (Arroyo Venancio – Arroyo Salado) y A (Arroyo Caracol – Arroyo Candelaria) de la región hidrológica 3, al sureste con la cuenca A (La Paz – Cabo San Lucas) de la región hidrológica 6; y al este con el Golfo de California.

Superficie

Esta cuenta con una superficie total de 2,220.36 km^2, con una precipitación total anual promedio de 201.125 mm, y pendiente generalmente de media a baja (INEGI, 1996).

Presencia de corrientes

Los rasgos hidrográficos están constituidos por una gran cantidad de arroyos provenientes de los flancos orientales de las sierras: Los Filos de los Treinta y Cinco, Tarabillas y La Giganta, entre otros rasgos orográficos. Estas corrientes son de corta trayectoria y de pequeños cauces que desembocan en el Golfo de California.

Escurrimientos

El relieve dentro de la cuenca está formado por sierras altas, algunas mesetas y aislados lomeríos y bajadas. La temperatura más baja y la mayor precipitación es en las partes altas de las sierras mientras, que el mayor porcentaje de calor y la menor cantidad de lluvia se presentan en las zonas bajas y en la costa. Las crestas de las

Consulta pública

sierras La Giganta y Las Tarabillas definen el parteaguas entre la vertiente oriental y occidental.

La cercanía de las sierras a la línea de costa del Golfo de California, propicia que los escurrimientos que se forman sean de corta trayectoria, de régimen intermitente y efímero. Las corrientes más importantes son: Las Perras, Primer Agua, San Carlos, Salsipuedes, San José, La Angostura, Las Animas, Las Tarabillas y El Sauzoso, que en general tienen 10 kilómetros de longitud. El mayor escurrimiento se presenta en las partes altas de las sierras siendo su rango de 5 a 10% y el menor, corresponde a las zonas llanas, donde es de 0 a 5% (INEGI, 1995).

Consulta pública



Figura IV-22. Ubicación del proyecto conforme a la Cuenca Loreto – Bahía de La Paz.

Consulta pública

IV.2.1.6.2. Subcuenca hidrológica

Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Bahía La Paz, Isla Santa Cruz y Loreto, de las cuales la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a: Bahía La Paz, tal como se aprecia en la Figura IV-23, y cuya descripción se presenta a continuación.

- *Subcuenca Bahía La Paz*

Ubicación y superficie

La subcuenca La Paz se encuentra ubicada en la parte sur de la región hidrológica. La superficie cubierta por esta subcuenca es de 1,212 km^2 de la superficie total de la cuenca de la que forma parte.

Dirección de corrientes

La dirección de los escurrimientos superficiales va desde el nacimiento del Arroyo El Camarón hasta su desembocadura en el Mar de Cortés.

Elementos y factores climáticos

En esta subcuenca se desarrollan tres tipos de climas correspondientes a muy seco semicálido, muy seco cálido y seco templado se presentan temperaturas medias anual que van de los 18 °C a los 22 ºC y régimen de lluvias de invierno y un porcentaje de lluvias invernales menor a 36%.

Consulta pública

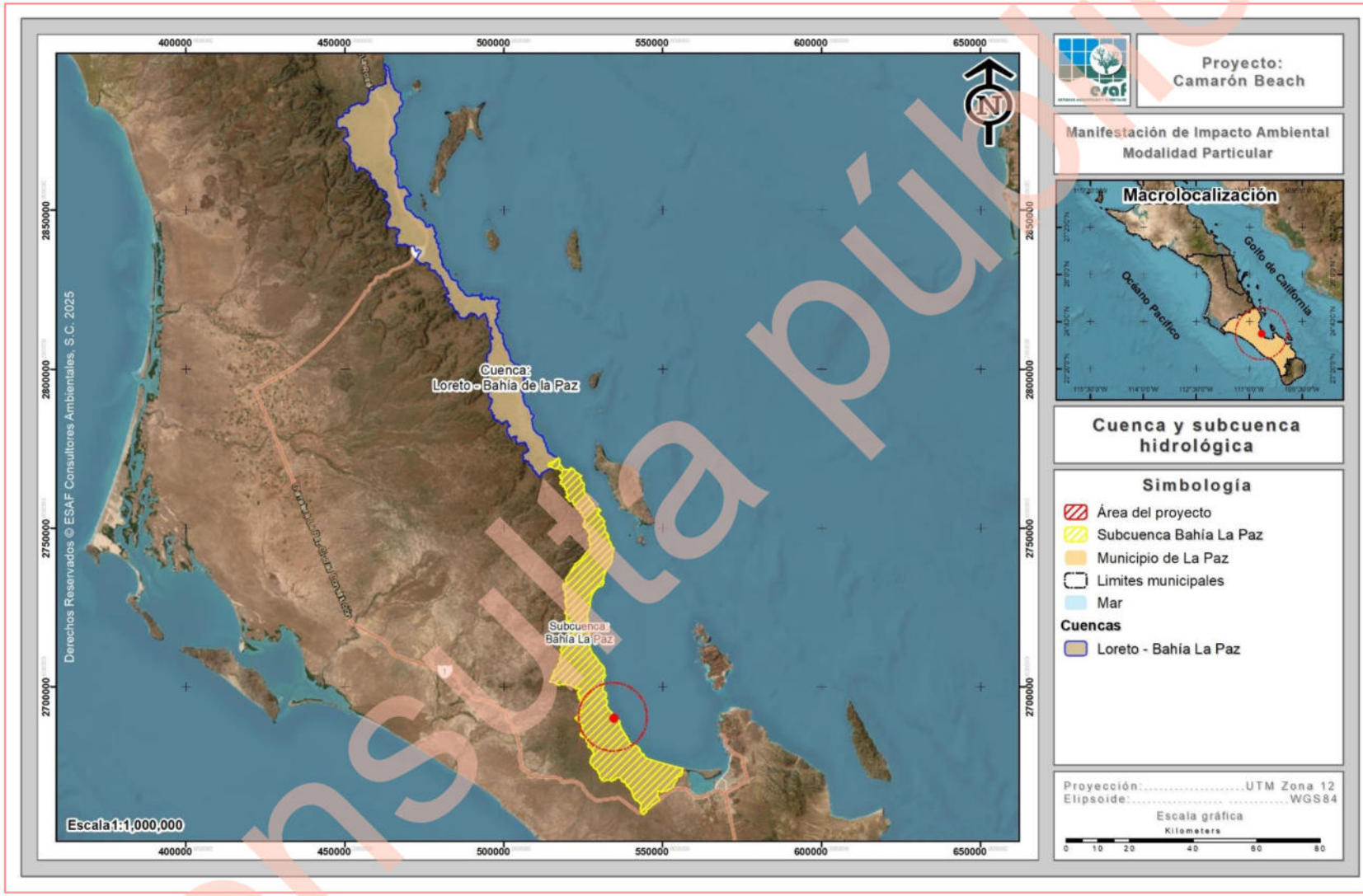


Figura IV-23. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Bahía La Paz.

Consulta pública

IV.2.1.6.3. Hidrología superficial

Con base en la clasificación más fina, el proyecto queda inmerso en un SA de 2,430.268 ha. En dicha área se reporta la presencia de una red de escurrimientos de tipo intermitentes, los cuales solo fluyen con continuidad a causa de eventos extraordinarios y/o en temporada de lluvias, mismos que, se originan en la parte alta del SA con dirección a la costa, desembocando al Océano de California, tal como se muestra en la Figura IV-24.

La escasa precipitación y su naturaleza torrencial, son características determinantes para que no haya suficiente agua para alimentar corrientes permanentes, ya que los escurrimientos que se generaron son de régimen efímero que solo llevan agua cuando se presenta una lluvia considerable magnitud e inmediatamente después de ésta.

En este sentido, específicamente en el área donde se pretende desarrollar el proyecto se tiene la presencia de un escurrimiento de tipo intermitente, dicho escurrimiento es utilizado como camino de paso establecido por los pobladores de la región y para ello, con el objeto de no interrumpir su cauce natural se propondrán un área de conservación que estará libre de construcciones, la representación del escurrimiento se observa en la Figura IV-25.

Consulta pública

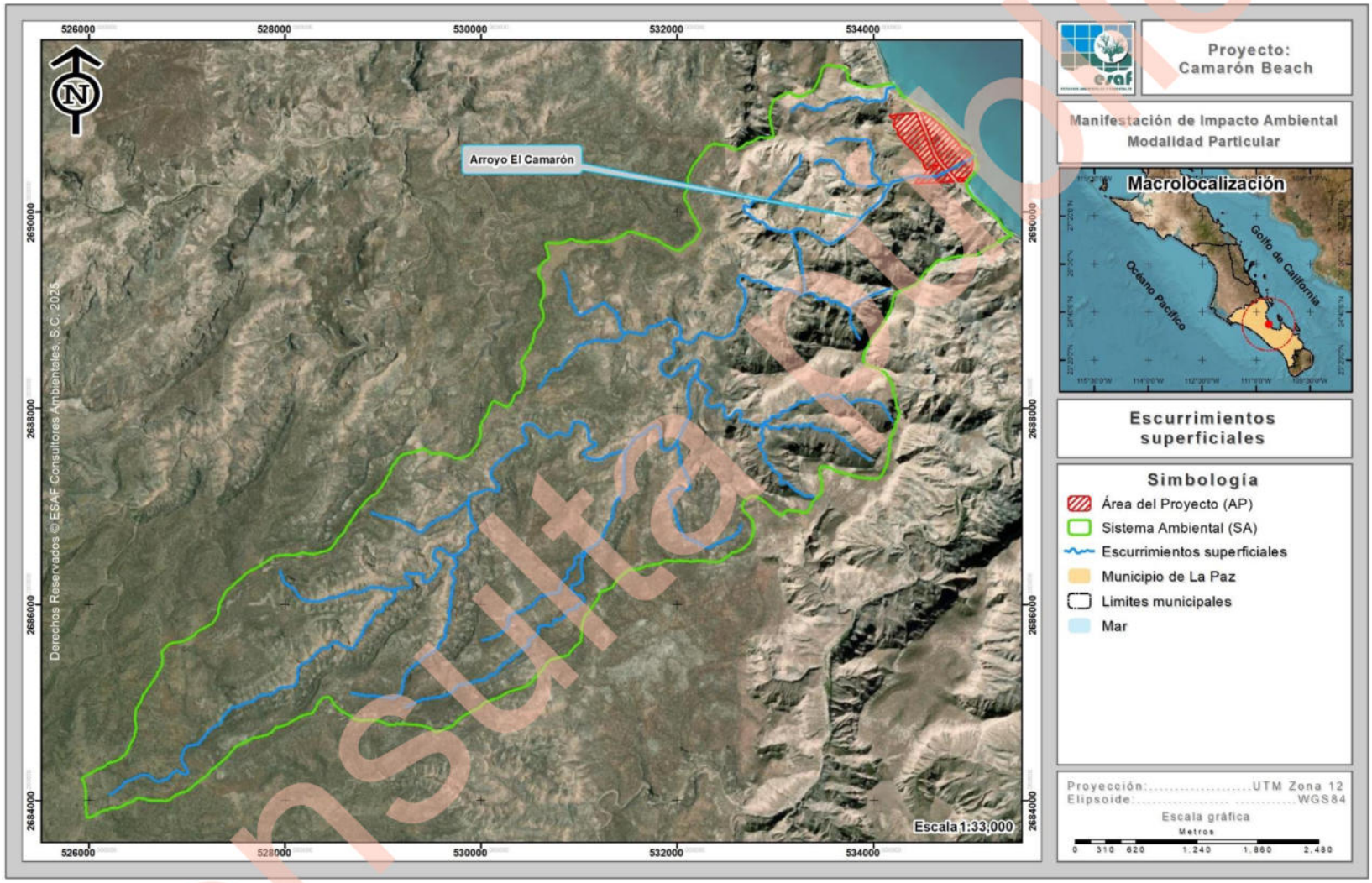


Figura IV-24. Ubicación de los escurrimientos superficiales en el SA definido para el proyecto.



Figura IV-25. Ubicación del proyecto con respecto a los escurrimientos superficiales cercanos.

Consulta pública

IV.2.1.6.4. Hidrología subterránea

En el estado de Baja California Sur, la gran mayoría de los depósitos de agua subterránea tienen un comportamiento geohidrológico de tipo libre, aunque hay algunos depósitos de tipo confinado y semiconfinado. Los acuíferos están incluidos litológicamente en secuencias granulares no consolidadas y en material consolidado constituido por rocas sedimentarias y volcanoclásticas. Geocronológicamente, tales materiales acuíferos tienen una edad del Terciario-Reciente (INEGI, 1995).

Debido a la falta de ríos permanentes en Baja California Sur (BCS), el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas. De acuerdo a CONAGUA (2013) la suma del agua subterránea concesionada en BCS coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea (en 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga del mismo sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado).

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos, de los cuales, 18 están sobreexplotados (El Conejo-Los Viejos, Vizcaíno, San Bruno, San Lucas, Mezquital Seco, Santo Domingo, Melitón Albañez, La Matanza, Todos Santos, Los Planes, La Paz, El Coyote, San José del Cabo, Migriño, Alfredo B. Bonfil, San Juan Bautista-London, San Ignacio, Mulegé y San Marcos Palo Verde) y 10 con intrusión salina (Santo Domingo, Melitón Albañez, Los Planes, La Paz, Alfredo B. Bonfil, Loreto, Mulegé y San Marcos Palo Verde, San Bruno, San Lucas). Del total de los acuíferos, el 100% ha publicado su disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación (CONAGUA, 2019).

De manera general el coeficiente de escurrimientos en el estado es de 0 a 5% principalmente en las bajadas, valles y llanuras, y de 5 a 10% en las sierras, mesetas y lomeríos. Por tal motivo y debido a la escasez de agua superficial es de alta importancia utilizar y conservar el agua subterránea razonablemente en todo el estado. Actualmente en el estado existen 16 zonas de explotación, la extensión del área de

Consulta pública

extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 kilómetros cuadrados (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a estas zonas son por lo general sedimentos clásticos de edad Terciario y Cuaternario, que se alternan y combinan en capas y paquetes de diferentes espesores. La permeabilidad de estos es alta y en menor proporción media (INEGI, 1995).

El SA se encuentra inmerso en el Acuífero **0326 Alfredo V. Bonfil**, el cual se describe a continuación (Figura IV-26):

- **0326 Alfredo V. Bonfil**. se localiza en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur, abarcando una superficie aproximada de 1,118 km^2. Colinda al norte con el acuífero Tepentú, al oeste con los acuíferos Santa Rita, Las Pocitas-San Hilario y El Conejo-Los Viejos, al sureste con el acuífero La Paz y al este con el Golfo de California, geopolíticamente se encuentra ubicado en el municipio de La Paz.

El 09 de noviembre de 2023 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad media anual de agua de 2.135570 hm^3/año.

Consulta pública



Figura IV-26. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental.

Consulta pública

IV.2.2. Medio Biótico

IV.2.2.1. Flora silvestre

IV.2.2.1.1. Usos de suelo y vegetación a nivel SA

IV.2.2.1.1.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para la determinación de los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SA, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

1. Revisión de información a nivel SA. Teniendo como base el uso de suelo y/o vegetación obtenida de la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) y el SA, mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG); se realizó una primera clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA.

2. Recorridos de campo. Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando equipo GPS Garmin Etrex 30, se realizaron recorridos al interior del SA para confirmar y determinar la existencia o no de más usos de suelo.

3. Clasificación final. Sobreponiendo el uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en la primera clasificación con los recorridos de campo y apoyados con imágenes de satélite de alta resolución se realizó la clasificación final del uso de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SA.

4. Levantamiento de información en sitios de muestreo. Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación final se realizó la fase de campo (levantamiento de información ecológica), dirigiendo los sitios de muestreo sobre las superficies cubiertas con vegetación forestal y en las asociaciones de vegetación que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto, la metodología utilizada para el diseño de muestreo se presenta más adelante.

Consulta pública

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, serie VII de INEGI (2021) a nivel Sistema Ambiental (SA), se identificaron dos usos de suelo y/o vegetación correspondientes a **Matorral sarcocaule (MSC) y Matorral sarcocrasicaule (MSCC)**, sin embargo, acorde a la información recabada durante los recorridos realizados en campo y la reclasificación con el uso de los Sistema de Información geográfica (SIG), se determinaron 5 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: **Matorral sarcocaule (MSC)**, **Matorral sarcocrasicaule (MSCC)**, **Sin vegetación aparente (DV)**, **Vegetación halófila (VVH)** y **Vías de comunicación (VC)**.

A través de la siguiente tabla se muestra la superficie de ocupación de cada uso de suelo y/o vegetación, mientras que en la Figura IV-27 se muestra su distribución geográfica. Posterior a ello, se muestran las características de cada uso de suelo y/o vegetación en el Sistema Ambiental (SA).

Tabla IV-11. Usos de suelo y/o vegetación identificados de acuerdo a la reclasificación en el Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	13,635,447.65	1,363.545	56.11
2	MSCC	Matorral sarcocrasicaule	10,405,119.09	1,040.512	42.81
3	DV	Sin vegetación aparente	198,239.38	19.824	0.82
4	VVH	Vegetación halófila	43,082.86	4.308	0.18
5	VC	Vías de comunicación	20,793.11	2.079	0.09
5	**Totales**		**24,302,682.09**	**2,430.268**	**100.00**

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende afectar vegetación forestal correspondiente a: Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, por lo tanto, para dicha asociación se realizó un muestreo específico con la finalidad de poder comparar la composición florística de dicha asociación tanto a nivel SA como en la superficie del AP, cuyos resultados obtenidos se muestran en la descripción correspondiente.

Consulta pública

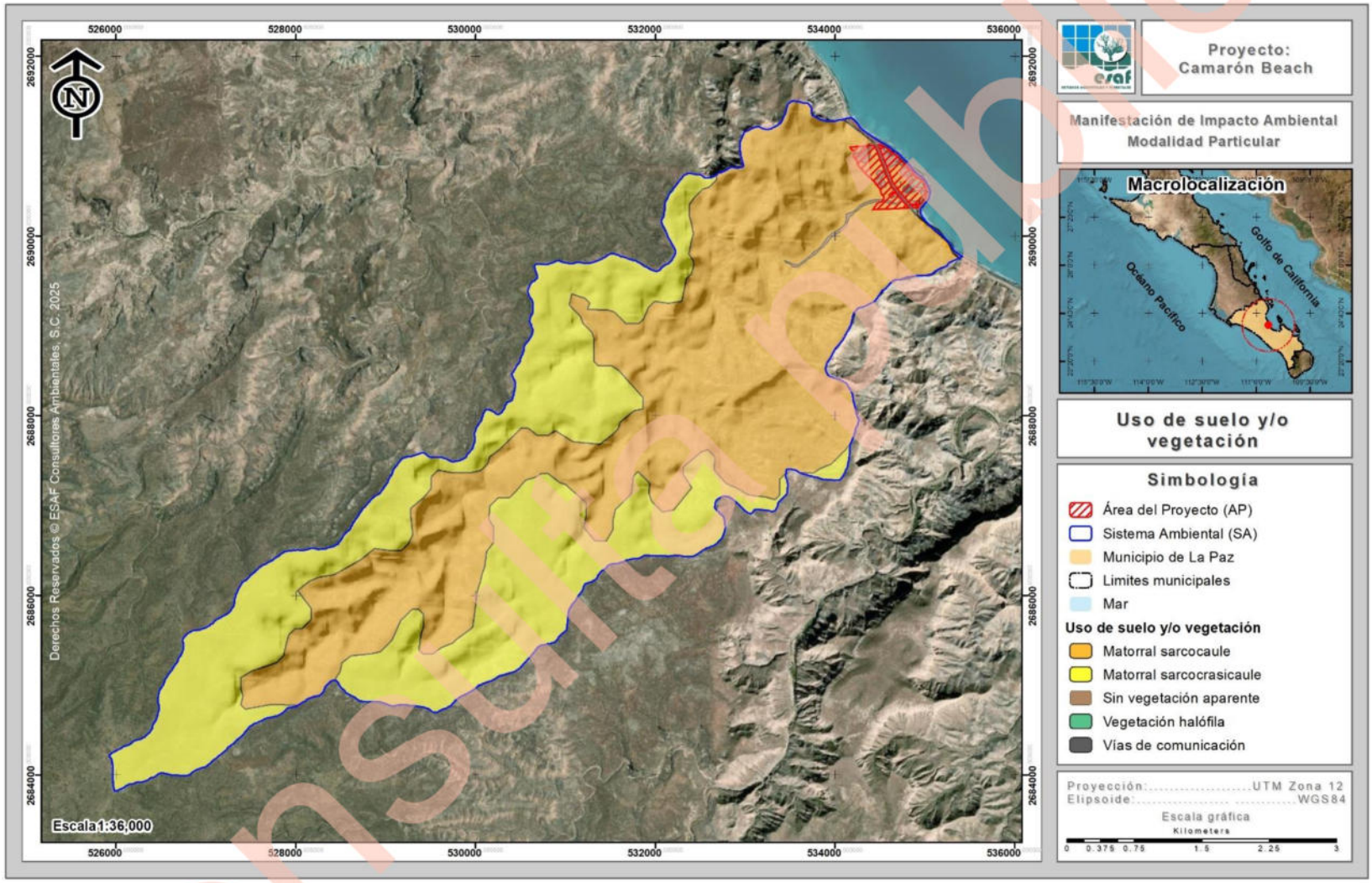


Figura IV-27. Tipo de suelo y/o vegetación, identificado en el SA de acuerdo a la reclasificación.

Consulta pública

IV.2.2.1.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA

Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muéstrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del

Consulta pública

cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal al interior del SA, por las siguientes razones:

1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del SA.

2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.

3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo a nivel SA

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre el tipo de vegetación de Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, ya que esta asociación se verá afectada por la ejecución del proyecto y con el muestreo realizado se hará un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SA como en la superficie del proyecto y de esta manera determinar que la diversidad de flora en el SA se mantenga.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12N de los **6 sitios de muestreo para la vegetación halófila y 7 sitios de muestreo para el Matorral sarcocaule**, **dando un total de 13 sitios**, mientras que en la Figura IV-28 se presenta su ubicación geográfica.

Consulta pública

Tabla IV-12. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA.

Sitios de muestreo en el SA			
Tipo de Vegetación	Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
		X	Y
Vegetación halófila	1	534550	2690999
	2	534572	2690982
	3	534622	2690941
	4	534722	2690856
	5	534743	2690840
	6	534767	2690812
Matorral sarcocaule	7	534329	2691048
	8	534148	2690696
	9	534249	2690580
	10	534207	2690472
	11	534102	2690252
	12	534207	2690307
	13	534527	2690256

Consulta pública



Figura IV-28. Ubicación de los sitios de muestreo levantados a nivel SA.

Consulta Pública

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de interés.

- ***Diseño y estrategia de muestreo***

Como se ha mencionado anteriormente la base del diseño de muestreo, es el uso del Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- ***Tamaño y forma de los sitios de muestreo***

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; para nuestro caso, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

- Sitios circulares de 500 m^2 (12.61 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas registrada en el Matorral sarcocaule.

Consulta pública

- Sitios circulares de 100 m^2 (5.64 de radio) para el conteo total de las especies del estrato arbustivo registrada en la Vegetación halófila.

- Sitios circulares de 1.00 m^2 (0.56 m de radio) anidado en el sitio de 500 m^2 y 100 m^2; para el conteo total de especies del estrato herbáceo para ambas vegetaciones.

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

➢ ***Intensidad y esfuerzo de muestreo***

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1.0%, 0.5%, 0.1% y 0.01%, dependiendo de varios factores: superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn de la Vega *et al.,* 1994).

En la siguiente tabla se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaule y vegetación halófila que se desarrolla al interior del SA.

Tabla IV-13. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocaule	13,635,447.65	1,363.545	7	0.35	0.03
2	VH	Vegetación halófila	43,082.86	4.308	6	0.06	1.39
2		**Total**	**13,678,530.510**	**1,367.853**	**13.00**	**0.41**	**0.03**

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó se encuentran por debajo de los valores que normalmente se han utilizado, sin embargo, siendo de esta manera y considerando que la intención de realizar el levantamiento de información vegetal es para corroborar que las especies que se verán afectadas con el desarrollo del proyecto se distribuyen al interior del SA, con lo cual se pueda comprobar que no

Consulta pública

se pone en riesgo la diversidad florística presente en el AP, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 5 días, en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 2 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de 16 horas.

En el **Anexo digital B**, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 16 sitios de muestreo levantados en el SA.

Levantamiento de la información

1) *Ubicación del punto de control*

La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consiste en determinar la ubicación geográfica de cada sitio de muestreo de tal forma que se pueda regresar a este en ocasiones subsecuentes.

La determinación de esta ubicación geográfica será por medio de un punto de control marcado en el terreno (no en el suelo, más bien en algún objeto visible fácilmente identificable a simple vista) y registrarlo en el apartado del informe correspondiente.

Es necesario anotar siempre, además de las coordenadas del punto de control en el apartado del informe, tantos puntos de referencia con sus coordenadas como sea necesario, conforme se avancen en la trayectoria al sitio de muestreo.

2) *Ubicación y marcado físico del sitio de muestreo*

Una vez que se registra correctamente la información correspondiente al punto de control y siguiendo con el trayecto hacia el sitio de muestreo con la carta topográfica y el equipo GPS en las manos se llega hasta las coordenadas precisas del sitio a localizar.

Consulta pública

Al ubicar el par de coordenadas del sitio en el terreno se coloca una estaca de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho al centro del sitio de muestreo para iniciar con el registro de la información en el informe correspondiente al tipo de vegetación a trabajarse.

3) Toma de datos y fotografías

Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdivide en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte y para luego continuar en dirección al Oeste. Se medirán y anotarán en los formatos diseñados para la vegetación, los datos requeridos. Finalmente, se procede a ubicar y capturar los datos de campo de los sitios.

En las siguientes fotografías se muestra evidencia del marcaje de los sitios de muestreo realizados en el SA.



Fotografía 1. ubicación del sitio de control para el levantamiento de información forestal en el SA



Fotografía 2. Medición y conteo de especies arbustivas muestreadas.

IV.2.2.1.1.3. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los sitios de muestreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un

Consulta pública

conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** del Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Consulta pública

Resultados

- ***Matorral sarcocaule***

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 98.48% para el estrato arbóreo, 97.83% para el estrato arbustivo, 97.96% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 98.57% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-14. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	8	0	2	8.00	**100.00**	8	1	2	8.25	**96.97**	**98.48**
Arbustivo	11	0	3	11.00	**100.00**	11	2	4	11.50	**95.65**	**97.83**
Plantas crasas	7	1	3	7.17	**97.67**	7	1	4	7.13	**98.25**	**97.96**
Herbáceo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**

- ***Vegetación halófila***

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbustivo y 96.15% para el estrato herbáceo, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 98.08% de la riqueza de las especies presentes en la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-15. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbustivo	5	0	0	5.00	**100.00**	5	0	2	5.00	**100.00**	**100.00**
Herbáceo	3	0	0	3.00	**100.00**	3	1	2	3.25	**92.31**	**96.15**

Consulta pública

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.,* 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de

Consulta pública

especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, que se desarrollan en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, siendo los tipos de vegetación que se verán afectados por actividades de remoción de vegetación.

Resultados

- **Matorral sarcocaule**

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 8 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, aumentando a 6 especies en el sitio 2, en el sitio 3 y 4 se obtuvo una riqueza de 7 especies, en el sitio 5 se obtuvo una riqueza de 8 y se mantuvo en este número hasta el séptimo sitio, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

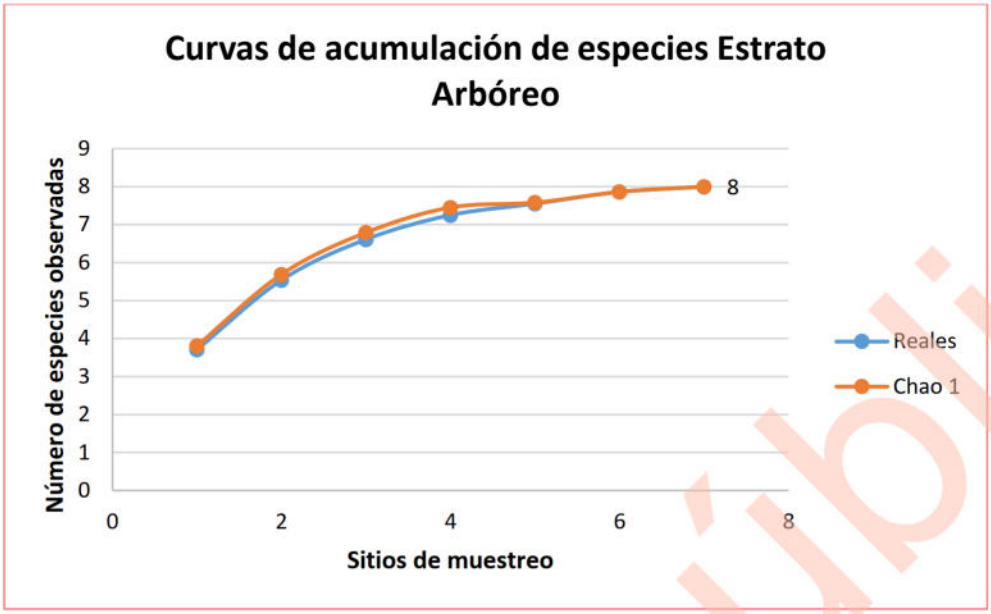


Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo del Matorral sarcocaule del SA.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), se espera obtener una riqueza de 11 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 4 especies, en el sitio 2 se registró una riqueza de 7 especies, la riqueza aumento a 8 en el sitio 3, en el sitio 4 la riqueza aumentó a 9 especies, en el sitio 5 se obtuvo una riqueza de 10, en el sitio 6 la riqueza aumentó a 11 y que se mantuvo hasta el sitio 7, por lo que con base en la tendencia de la curva de acumulación podemos decir que existe la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo aumente sólo a 11 especies, considerando entonces, que con estos 7 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

Consulta pública

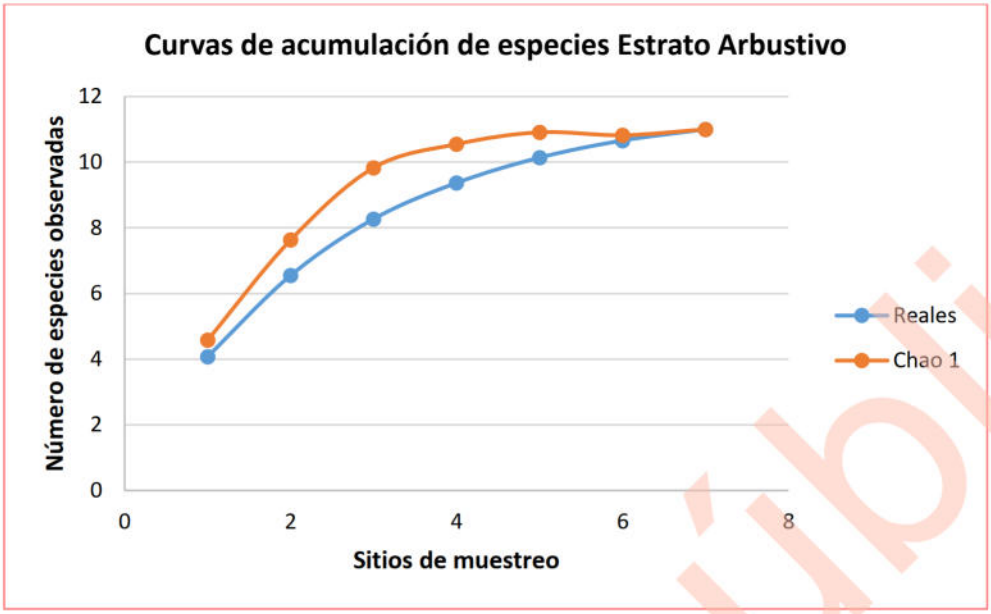


Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaule del SA.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 7 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando de 2 especies con el primer sitio, para luego incrementar a 4 especies en el segundo, en el tercer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 5, para luego aumentar a 6 especies al 4 sitio, para luego incrementar a 7 especies en el sitio 5, manteniendo así hasta el 7 sitio, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

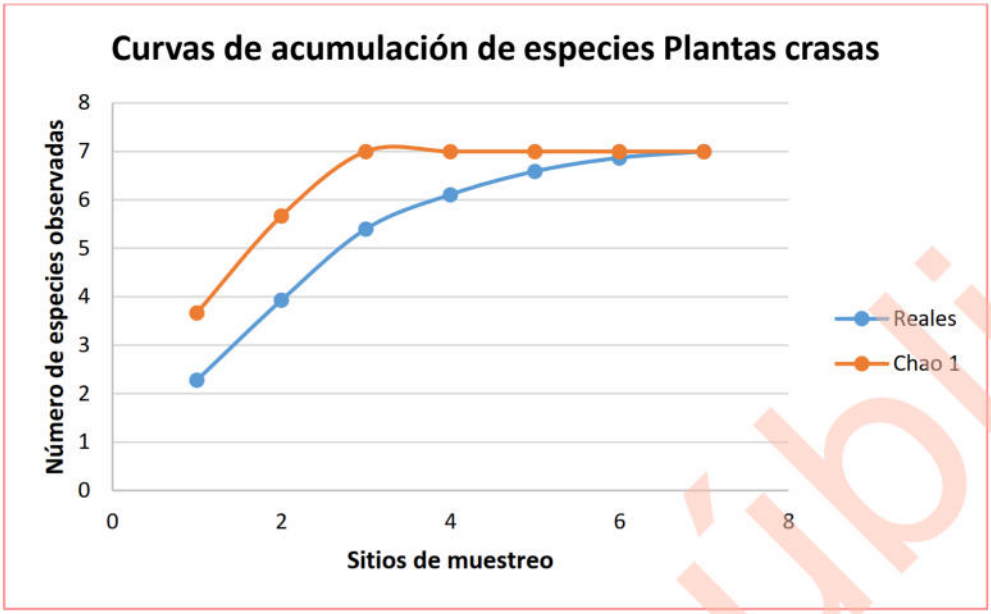


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas del Matorral sarcocaule del SA.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 1 especies, misma que aumentó a 2 especies para el segundo sitio, manteniéndose en ese número hasta el sitio 7, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

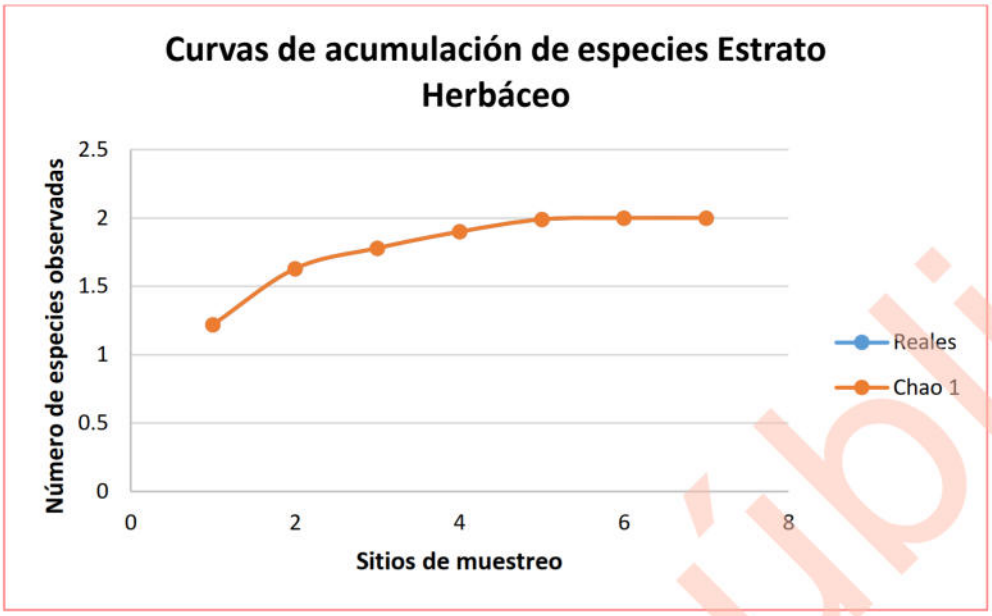


Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato herbáceo del Matorral sarcocaule del SA.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del **estrato arbóreo** del Matorral sarcocaule los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 8 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 8 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

ii. Para el **estrato arbustivo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 11 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 11 especies, con lo que podemos

Consulta pública

decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iii. Para el caso de las **plantas crasas** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

iv. Finalmente, para el **estrato herbáceo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

- **Vegetación halófila**

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, en el sitio 2 se registró una riqueza de 4 especies, la riqueza aumento a 5 en el sitio 3 y que se mantuvo así hasta el sitio 6,

Consulta pública

por lo que con base en la tendencia de la curva de acumulación podemos decir que existe la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo aumente sólo a 5 especies, considerando entonces, que con estos 6 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

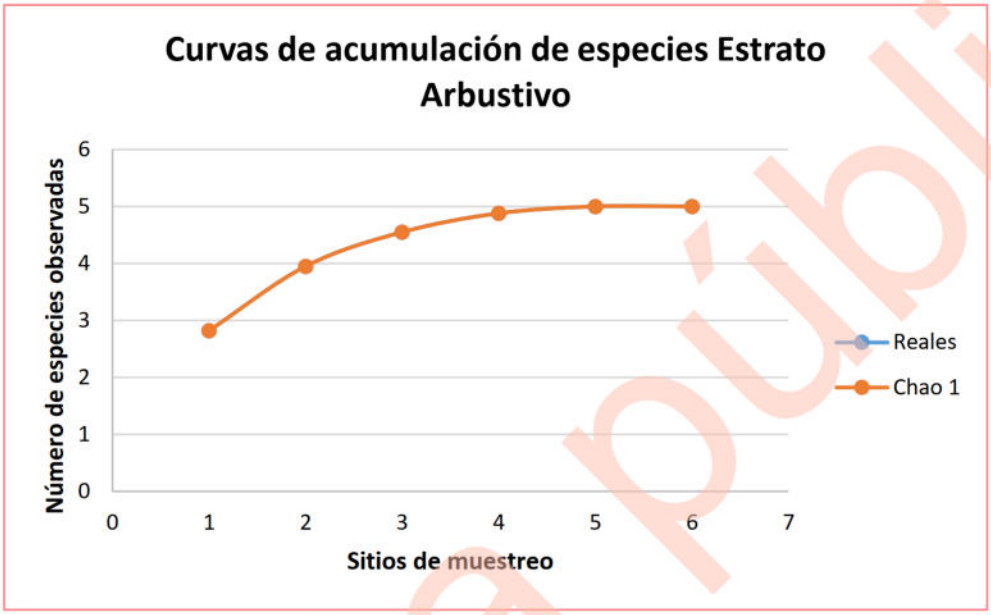


Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo de la vegetación halófila del SA.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 3 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 1 especies, misma que aumentó a 2 especies para el segundo sitio, manteniéndose en ese número hasta el sitio 3, donde aumentó a 3 especies, las cuales, se mantuvieron hasta el sexto y último sitio, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la

Consulta pública

probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

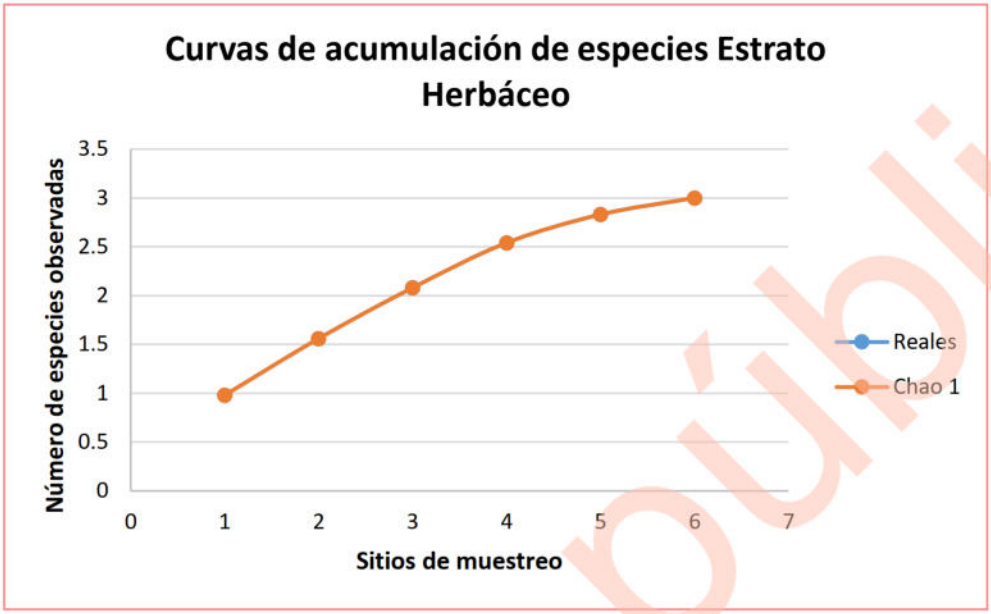


Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies del estrato herbáceo de la vegetación halófila del SA.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del **estrato arbustivo** de la Vegetación halófila los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 5 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 5 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Consulta pública

ii. Finalmente, para el **estrato herbáceo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 2 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 2 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule y 6 sitios de muestreo en la Vegetación halófila, las cuales se desarrollan en el SA, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dichas vegetaciones presentes en el SA.

IV.2.2.1.1.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

Tabla IV-16. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$SChao1 = Sobs + \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
		n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	$SChao2= Sobs+ \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	S = Riqueza por especie / ∑ de la riqueza total de especies *100.
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100.
Coeficiente simple de	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies.	CSD=Volumen por especie / ∑ del volumen total * 100.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
dominancia (CSD)	Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del volumen forestal.	
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100.
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	IVI=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa.
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos de cada una de las superficies forestales en el trazo del proyecto fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies.
Índice de Equitatividad de Pielou (J')	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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	J´=H´/H´ max. Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

IV.2.2.1.1.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel SA

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados a nivel SA, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Consulta pública

Matorral sarcocaule – MSC

Corresponde al tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea; se extiende desde el sur de Baja california hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa (INEGI, 2014).

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24 °C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud (INEGI, 2014).

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, Lophocereus schottii, *Stenocereus gummosus* y *Cylindropuntia cholla*, de las cactáceas; pero además se obhservan especies de los géneros: *Bursera* spp. (Copal, Torote Colorado., *Jatropha* spp., Lomboy, Matacora) *Cercidium* sp., *Prosopis* sp., entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del Sistema Ambiental (SA), este uso de suelo y/o vegetación ocupa una superficie de 1,363.545 ha, que corresponde al 56.11% del total del SA.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en el Matorral sarcocaule se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

- **Estrato arbóreo.** En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el Matorral sarcocaule que presentan un tronco bien definido.
- **Estrato arbustivo.** En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.
- **Plantas crasas.** Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de la familia Cactaceae.

Consulta pública

- **Estrato herbáceo.** En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el Sistema Ambiental (SA), se obtuvo una riqueza de 28 especies pertenecientes a 15 familias diferentes, siendo las familias Cactaceae las más representativa con 7 especies cada una (25.00% de la riqueza total, respectivamente), seguida por la familia Fabaceae con 4 especies (14.29 % de la riqueza total), a esta le siguen las familias Burseraceae y Euphorbiaceae con tres especies cada una (10.71% de la riqueza total, respectivamente), finalmente, para el resto de las 11 familias restantes, solo se presenta una familia (3.57 % de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-17. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	A	25.00
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae		
3	Casa de rata	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae		
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae		
5	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae		
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae		
7	Viejito	*Cochemiea dioica*	Cactaceae		
8	Mezquite	*Neltuma articulata*	Fabaceae		14.29
9	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae		
10	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae		
11	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae		
12	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae		10.71
13	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae		
14	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
15	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae		10.71
16	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae		
17	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae		
18	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae		3.57
19	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae		3.57
20	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae		3.57
21	Apán	*Bebbia juncea*	Asteraceae		3.57
22	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae		3.57
23	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae		3.57
24	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae		3.57
25	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	Krameriaceae		3.57
26	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae		3.57
27	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae		3.57
28	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae		3.57
28	**Total**				**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 28 especies registradas, **solamente una de ellas se encuentra en dicha NOM, las cuales corresponden a *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A).**

Consulta pública

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (EX).
2. Extinta en estado silvestre (EW).
3. En peligro crítico (CR).
4. En peligro (EN).
5. Vulnerable (VU).
6. Casi amenazada (NT).
7. Preocupación menor (LC).
8. Datos insuficientes (DD).
9. No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 28 especies registradas en el SA, 16 de ellas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 11 se encuentran en No evaluadas (NE), y solo una se encuentran como Vulnerables (VU), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-18. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Estrato arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	LC
2	Mezquite	*Neltuma articulata*	Fabaceae	LC
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	LC
4	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	LC
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	LC
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	LC
7	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	Burseraceae	LC
8	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	LC
Estrato arbustivo				
1	Apán	*Bebbia juncea*	Asteraceae	NE
2	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	NE
3	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	NE

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
4	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	LC
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	NE
6	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	Krameriaceae	NE
7	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	VU
8	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	LC
9	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	NE
10	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	NE
11	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	Fabaceae	NE
Plantas crasas				
1	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	Cactaceae	LC
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	LC
3	Casa de rata	*Corynopuntia invicta*	Cactaceae	LC
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	LC
5	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae	NE
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	LC
7	Viejito	*Cochemiea dioica*	Cactaceae	NE
Estrato herbáceo				
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	NE
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	LC

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 251 ind/ha, donde la especie más abundante es *Neltuma articulata* con 86 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.09%), mientras que la especie con menor abundancia son *Bursera fagaroides* con 6 ind/ha cada una (densidad relativa – Dr de 2.27%, respectivamente).

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 563 ind/ha, donde la especie más abundante es *Indigofera fruticosa* con 143 ind/ha (densidad relativa – Dr de 25.38%), mientras que la de menor abundancia es *Simmondsia chinensis* con 2 ind/ha (densidad relativa – Dr de 1.02%).

En las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 177 ind/ha, donde la especie más abundante es *Stenocereus gummosus*, con 89 ind/ha (densidad relativa – Dr de 50.00%), mientras que la de menor abundancia es *Ferocactus townsendianus* con 3 ind/ha (densidad relativa – Dr de 1.61%).

Consulta Pública

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 34,286 ind/ha, donde la especie más abundante es *Euphorbia polycarpa* con 30,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 87.50%), mientras que, la especie menos abundante es *Cenchrus ciliaris* con 4,286 ind/ha (densidad relativa – Dr de 12.50%), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-19. Densidad estimada tipo y relativa registrada en el Matorral sarcocaule, que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	7	8	9	10	11	12	13	Individuos totales contabilizados (3,500 m^2)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo													
1	Mezquite	*Neltuma articulata*		2			3	11	8	6	30	86	34.09
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*					3	5		9	17	49	19.32
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*		1	3	2	5	2	2		15	43	17.05
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*		5	1	3			2		11	31	12.50
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*					2	4	2		8	23	9.09
6	Copal	*Bursera hindsiana*		2			1				3	9	3.41
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*							2		2	6	2.27
8	Torote blanco	*Bursera fagaroides*			1	1					2	6	2.27
8	**Total**			**10**	**5**	**6**	**14**	**22**	**16**	**15**	**88**	**251**	**100.00**
Estrato arbustivo													
1	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*		1	9	1			39		50	143	25.38
2	Matacora	*Jatropha cuneata*		12	13	19	3		1		48	137	24.37
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*		4	9	7	1			6	27	77	13.71
4	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*						5	8	8	21	60	10.66
5	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*			5			5		5	15	43	7.61
6	Rama parda	*Ruellia californica*					11				11	31	5.58
7	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*						5		5	10	29	5.08
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*		9							9	26	4.57
9	Apán	*Bebbia juncea*		1	1						2	6	1.02
10	Frutilla	*Lycium brevipes*					1	1			2	6	1.02
11	Jojoba	*Simmondsia chinensis*					1	1			2	6	1.02
11	**Total**			**27**	**37**	**27**	**17**	**17**	**48**	**24**	**197**	**563**	**100.00**
Plantas crasas													
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*			1	2	27	1			31	89	50.00
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*		3	1	2	5	1			12	34	19.35

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	7	8	9	10	11	12	13	Individuos totales contabilizados (3,500 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
3	Casa de rata	*Corynopuntia invicta*			7	5					12	34	19.35
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*					1	1			2	6	3.23
5	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*			1					1	2	6	3.23
6	Viejito	*Cochemiea dioica*		1	1						2	6	3.23
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	A		1						1	3	1.61
7	**Total**			**4**	**12**	**9**	**33**	**3**	**0**	**1**	**62**	**177**	**100.00**
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**Individuos totales contabilizados (7 m²)**	**Densidad Estimada (Indv/Ha)**	**Densidad Relativa (%)**
Estrato herbáceo													
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*		3	4	3	4	3	4		21	30,000	87.50
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*							1	2	3	4,286	12.50
2	**Total**			**3**	**4**	**3**	**4**	**3**	**5**	**2**	**24**	**34,286**	**100.00**

Consulta Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura, con base a los resultados del muestreo de campo, se obtuvo que en el **estrato arbóreo** la especie con mayor dominancia se encuentra *Lysiloma candidum* con una altura promedio de 3.50 m y una cobertura de 7.35 m^2, mientras que la de menor dominancia corresponde a *Bursera fagaroides* con una altura promedio de 0.80 m y una cobertura de 0.24 m^2.

En el **estrato arbustivo** la especie dominante corresponde a *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.74 m y una cobertura de 1.51 m^2, mientras que la de menor dominancia corresponde a *Lycium brevipes* con una altura promedio de 0.33 m y una cobertura de 0.64 m^2.

Para el caso de las **plantas crasas**, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.31 m y una cobertura de 0.25 m^2, mientras que la de menor dominancia corresponde a la especie *Cochemiea dioica* con una altura promedio de 0.08 m y una cobertura de 0.00 m^2.

Finalmente, en el **estrato herbáceo**, la especie dominante es *Cenchrus ciliaris*, la cual cuenta con una altura promedio de 0.35 m y una cobertura de 0.08 m^2, mientras que la de menor dominancia es *Euphorbia polycarpa* con una altura promedio de 0.04 m y una cobertura de 0.01 m^2, tal y como se muestra en los resultados completos a continuación.

Tabla IV-20. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	3.50	7.35
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	2.03	3.81
3	Palo verde	*Parkinsonia florida*	2.00	3.30
4	Mezquite	*Neltuma articulata*	1.81	2.06
5	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.76	2.11
6	Copal	*Bursera hindsiana*	1.43	1.71
7	Torote colorado	*Bursera microphylla*	1.04	0.81
8	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	0.80	0.24

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbustivo				
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	1.74	1.51
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1.30	1.00
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.20	1.33
4	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	1.20	1.33
5	Apán	*Bebbia juncea*	1.16	1.05
6	Matacora	*Jatropha cuneata*	1.05	1.12
7	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	1.01	0.76
8	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	0.92	0.60
9	Rama parda	*Ruellia californica*	0.58	0.21
10	Saladillo	*Atriplex barclayana*	0.40	1.04
11	Frutilla	*Lycium brevipes*	0.33	0.64
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	2.31	0.25
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	1.10	0.13
3	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	0.70	0.93
4	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	0.30	0.06
5	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	0.13	0.02
6	Casa de rata	*Corynopuntia invicta*	0.11	0.07
7	Viejito	*Cochemiea dioica*	0.08	0.00
Estrato herbáceo				
1	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	0.35	0.08
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	0.04	0.01

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA; obteniendo los siguientes resultados:

En el **estrato arbóreo** la especie con mayor IVI es *Neltuma articulata* (62.97), mientras que la de menor IVI es *Bursera fagaroides* (11.08).

En el **estrato arbustivo** la especie con mayor IVI es *Jatropha cuneata* (51.61), mientras que la de menor IVI corresponde a *Ruellia californica* (10.94).

Consulta pública

En el estrato de las **plantas crasas** la especie con mayor IVI es *Stenocereus gummosus* (136.38), mientras que la de menor IVI es *Ferocactus townsendianus* (11.11).

Finalmente, en el **estrato herbáceo** la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (168.44), mientras que la de menor IVI es *Cenchrus ciliaris* (131.56), tal y como se muestran en los siguientes resultados completos.

Tabla IV-21. IVI estimado por especie en la asociación Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA, para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Mezquite	*Neltuma articulata*	34.09	9.64	19.23	62.97
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	17.05	17.80	23.08	57.93
3	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	9.09	34.37	11.54	55.00
4	Lomboy	*Jatropha cinerea*	19.32	9.86	11.54	40.72
5	Torote colorado	*Bursera microphylla*	12.50	3.78	15.38	31.66
6	Palo verde	*Parkinsonia florida*	2.27	15.44	3.85	21.56
7	Copal	*Bursera hindsiana*	3.41	7.99	7.69	19.10
8	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	2.27	1.11	7.69	11.08
8	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Matacora	*Jatropha cuneata*	24.37	10.58	16.67	51.61
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	13.71	14.23	16.67	44.60
3	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	25.38	5.71	13.33	44.42
4	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	10.66	7.17	10.00	27.83
5	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	7.61	9.48	10.00	27.09
6	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	5.08	12.54	6.67	24.28
7	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	1.02	12.54	6.67	20.22
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*	4.57	9.81	3.33	17.72
9	Apán	*Bebbia juncea*	1.02	9.90	6.67	17.58
10	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.02	6.01	6.67	13.69
11	Rama parda	*Ruellia californica*	5.58	2.03	3.33	10.94
11	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	50.00	64.16	22.22	136.38
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	19.35	17.21	27.78	64.34
3	Casa de rata	*Corynopuntia invicta*	19.35	4.52	11.11	34.98

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	3.23	8.65	11.11	22.99
5	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	3.23	1.38	11.11	15.72
6	Viejito	*Cochemiea dioica*	3.23	0.14	11.11	14.47
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	1.61	3.94	5.56	11.11
7	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	87.50	5.94	75.00	168.44
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	12.50	94.06	25.00	131.56
2	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (H') e índice de equitatividad de Pielou (J')

- *Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')*

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi), \text{ donde p es la proporción relativa de las i especies.}$$

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los estratos de la vegetación de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Consulta pública

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 1.75, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.99, para las plantas crasas el H' obtenido fue de 1.38 y finalmente para el estrato herbáceo el H' obtenido fue de 0.38.

Con los resultados obtenidos podemos decir que, en los **estratos arbóreo y arbustivo la diversidad se presenta media**, mientras que, en el **estrato herbáceo y las plantas crasas, la diversidad se puede considerar como baja**. Estos se pueden ver en la Tabla IV-22.

- *Índice de equitatividad de Pielou (J')*

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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.84, para el estrato arbustivo el valor es J' de 0.83, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.71 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.54; en resumen, tenemos que la Equitatividad del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA va de 0.54 a 0.84, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos.

Tabla IV-22. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA para los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Mezquite	*Neltuma articulata*	86	0.34	-1.08	-0.37
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	49	0.19	-1.64	-0.32
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	43	0.17	-1.77	-0.30
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	31	0.13	-2.08	-0.26
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	23	0.09	-2.40	-0.22

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
6	Copal	*Bursera hindsiana*	9	0.03	-3.38	-0.12
7	Palo verde	*Parkinsonia florida*	6	0.02	-3.78	-0.09
8	Torote blanco	*Bursera fagaroides*	6	0.02	-3.78	-0.09
8	**Total**		**251**	**1.00**		**1.75**
8	**Riqueza**			**8.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.08**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.84**		
Estrato arbustivo						
1	Vara prieta	*Indigofera fruticosa*	143	0.25	-1.37	-0.35
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	137	0.24	-1.41	-0.34
3	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	77	0.14	-1.99	-0.27
4	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	60	0.11	-2.24	-0.24
5	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	43	0.08	-2.58	-0.20
6	Rama parda	*Ruellia californica*	31	0.06	-2.89	-0.16
7	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	29	0.05	-2.98	-0.15
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*	26	0.05	-3.09	-0.14
9	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	6	0.01	-4.59	-0.05
10	Apán	*Bebbia juncea*	6	0.01	-4.59	-0.05
11	Frutilla	*Lycium brevipes*	6	0.01	-4.59	-0.05
11	**Total**		**563**	**1.00**		**1.99**
11	**Riqueza**			**11.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.40**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.83**		
Plantas crasas						
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	89	0.50	-0.69	-0.35
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	34	0.19	-1.64	-0.32
3	Casa de rata	*Corynopuntia invicta*	34	0.19	-1.64	-0.32
4	Choya	*Cylindropuntia cholla*	6	0.03	-3.43	-0.11
5	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	6	0.03	-3.43	-0.11
6	Viejito	*Cochemiea dioica*	6	0.03	-3.43	-0.11
7	Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	3	0.02	-4.13	-0.07
7	**Total**		**177**	**1.00**		**1.38**
7	**Riqueza**			**7.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.95**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.71**		
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	30,000	0.88	-0.13	-0.12
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	4,286	0.13	-2.08	-0.26
2	**Total**		**34,286**	**1.00**		**0.38**
2	**Riqueza**			**2.00**		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
	Hmax= Ln S			0.69	Índice de Diversidad de Shannon	
	Equitatividad (J´)		H/Hmax=	0.54		

Análisis de Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de riqueza, este tipo de vegetación presenta una riqueza total de 28 especies (R = 28); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 11 especies, seguido por el estrato arbóreo con 8 especies, las plantas crasas presentan 7 especies y finalmente el estrato herbáceo con 2 especies.

2. Respecto a especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas, solo una de ellas se encuentra enlistadas en dicha norma, la cual, corresponde a la especie *Ferocactus townsendianus* bajo la categoría de Amenazada (A).

3. En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 251 ind/ha, donde la especie más abundante es *Neltuma articulata* con 86 ind/ha (densidad relativa – Dr de 34.09%); para el caso del estrato arbóreo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 563 ind/ha, donde la especie más abundante es *Indigofera fruticosa* con 143 ind/ha (densidad relativa – Dr de 25.38%); para las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 177 ind/ha, donde la especie más abundante es *Stenocereus gummosus*, con 89 ind/ha (densidad relativa – Dr de 50.00%); finalmente, para el caso del estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 34,286.00 ind/ha, donde la especie más abundante es *Euphorbia polycarpa* con 30,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 87.50%).

4. En lo que respecta a dominancia, se obtuvo que en el estrato arbóreo la especie con mayor dominancia se encuentra *Lysiloma candidum* con una altura promedio de 3.50 m y una cobertura de 7.35 m^2; para el caso del estrato arbóreo, la especie

Consulta pública

dominante corresponde a *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.74 m y una cobertura de 1.51 m^2; en el caso de las plantas crasas, la especie dominante corresponde a *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 2.31 m y una cobertura de 0.25 m^2; finalmente, en el estrato herbáceo, la especie dominante es *Cenchrus ciliaris*, la cual cuenta con una altura promedio de 0.35 m y una cobertura de 0.08 m^2.

5. Referente al índice de valor de importancia (IVI), se determinó que en el estrato arbóreo la especie con mayor IVI es *Neltuma articulata* (62.97); en el caso del estrato arbustivo, la especie con mayor IVI es *Jatropha cuneata* (51.61); en el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI es *Stenocereus gummosus* (136.38); finalmente, en el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (168.44).

6. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbustivo obtuvo un H' de 1.75 y un J' de 0.84, el estrato arbustivo un H' de 1.99 y un J' de 0.83, las plantas crasas obtuvieron un H' de 1.38 y un J' de 0.71, y el estrato herbáceo obtuvo un H' de 0.38 y un J' de 0.54.

7. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que, en los estratos arbóreo y arbustivo, la diversidad se presenta media, mientras que, en el estrato herbáceo y las plantas crasas, la diversidad se puede considerar como baja.

Matorral sarcocrasicaule – MSCC

Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1,600m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras

Consulta pública

costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol, del tipo aluvial, basalto y conglomerado. Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaules de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos. Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Fouquieria columnaris* (cirio), *Pachycormus discolor*, *Fouquieria* spp., *Pachycereus* spp., *Opuntia spp*., *Pedilanthus macrocarpus*, etcétera.

Al interior del Sistema Ambiental (SA), este uso de suelo y/o vegetación ocupa una superficie de 1,040.512 ha, que corresponde al 42.81 % del total del SA.

Sin vegetación aparente - DV

Este uso de suelo y/o vegetación se caracteriza porque aparentemente se encuentra desprovisto de vegetación forestal y para el caso del SA corresponde principalmente a las fracciones de los cauces y arroyos federales. El total de la superficie que ocupa este tipo de uso de suelo y/o vegetación es de 19.824 ha que representa el 0.82% de la superficie total del SA.

Vegetación Halófila (VH)

La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas.

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp.),* romerito (*Suaeda spp.),* hierba reuma (*Frankenia spp*.) y lavanda (*Limonium spp*.). Son comunes las asociaciones de Atriplex spp., Suaeda spp. Frankenia spp., entre otras.

Consulta pública

Al interior del Sistema Ambiental (SA), este uso de suelo y/o vegetación ocupa una superficie de 4.308 ha, que corresponde al 0.18 % del total del SA.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en la Vegetación halófila se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

- **Estrato arbustivo.** En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

- **Estrato herbáceo.** En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados en la fase de campo.

Riqueza

Conforme a los resultados del levantamiento de información forestal realizado en la Vegetación halófila que se desarrolla en el Sistema Ambiental (SA), se obtuvo una riqueza de 8 especies pertenecientes a 5 familias diferentes, siendo la familia Amaranthaceae las más representativa con 3 especies cada una (37.50% de la riqueza total, respectivamente), seguida por la familia Poaceae con 2 especies (25.00 % de la riqueza total), finalmente, para el resto de las 3 familias restantes, solo se presenta una familia (12.50% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-23. Riqueza de especies identificada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	Arbustivo		37.50
2	Romerito	*Suaeda nigra*	Amaranthaceae	Arbustivo		
3	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	Arbustivo		
4	Pasto salado	*Distichlis littoralis*	Poaceae	Herbáceo		25.00
5	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	Herbáceo		

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
6	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	Arbustivo		12.50
7	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	Herbáceo		12.50
8	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo		12.50
8	**Total**					**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 8 especies registradas, solamente ninguna de las especies registradas en la vegetación halófila se encuentra en dicha NOM.

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025) tomando en cuenta los siguientes criterios:

10. Extinta (EX).
11. Extinta en estado silvestre (EW).
12. En peligro crítico (CR).
13. En peligro (EN).
14. Vulnerable (VU).

Consulta pública

15. Casi amenazada (NT).
16. Preocupación menor (LC).
17. Datos insuficientes (DD).
18. No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 8 especies registradas en el SA, 2 de ellas se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y 6 se encuentran en No evaluadas (NE), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-24. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Estrato arbustivo				
1	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	NE
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	LC
3	Romerito	*Suaeda nigra*	Amaranthaceae	NE
4	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	NE
5	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	NE
Estrato herbáceo				
6	Pasto salado	*Distichlis littoralis*	Poaceae	NE
7	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	NE
8	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	LC
8	**Total**			

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el **estrato arbustivo** se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,467 ind/ha, donde la especie más abundante es *Suaeda nigra* con 467 ind/ha (densidad relativa – Dr de 31.82%), mientras que la especie con menor abundancia son *Atriplex barclayana* con 83 ind/ha cada una (densidad relativa – Dr de 5.68%, respectivamente).

Finalmente, en el **estrato herbáceo** se obtuvo una densidad estimada tipo de 53,333 ind/ha, donde la especie más abundante es *Euphorbia polycarpa* con 25,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 46.88%), mientras que, la especie menos abundante es *Distichlis littoralis* con 5,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 9.38%), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-25. Densidad estimada tipo y relativa registrada en la Vegetación halófila, que se distribuye en el SA, para los estratos arbustivo y estrato herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	Individuos totales contabilizados (600 m²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbustivo												
1	Romerito	*Suaeda nigra*	Amaranthaceae	4	2	3	8	5	6	28	467	31.82
2	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	3	12				9	24	400	27.27
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	2	8	3		2	6	21	350	23.86
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	4	6					10	167	11.36
5	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae		1	4				5	83	5.68
5	**Total**			**13**	**29**	**10**	**8**	**7**	**21**	**88**	**1,467**	**100.00**
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**Individuos totales contabilizados (6 m²)**	**Densidad Estimada (Indv/Ha)**	**Densidad Relativa (%)**
Estrato herbáceo												
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae				9	6		15	25,000	46.88
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae				7	7		14	23,333	43.75
3	Pasto salado	*Distichlis littoralis*	Poaceae			3				3	5,000	9.38
3	**Total**			**0**	**0**	**3**	**16**	**13**	**0**	**32**	**53,333**	**100.00**

Consulta Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura, con base a los resultados del muestreo de campo, se obtuvo que en el **estrato arbustivo** la especie con mayor dominancia se encuentra *Suaeda nigra* con una altura promedio de 1.22 m y una cobertura de 1.38 m^2, mientras que la de menor dominancia corresponde a *Atriplex barclayana* con una altura promedio de 0.39 m y una cobertura de 0.99 m^2.

Finalmente, en el **estrato herbáceo**, la especie dominante es *Euphorbia polycarpa*, la cual cuenta con una altura promedio de 0.60 m y una cobertura de 0.01 m^2, mientras que la de menor dominancia es *Cenchrus ciliaris* con una altura promedio de 0.12 m y una cobertura de 0.00 m^2, tal y como se muestra en los resultados completos a continuación.

Tabla IV-26. Altura y cobertura estimadas por especie y por estrato registrada en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbustivo				
1	Romerito	*Suaeda nigra*	1.22	1.38
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.14	1.22
3	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	0.94	0.82
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	0.60	0.60
5	Saladillo	*Atriplex barclayana*	0.39	0.99
Estrato herbáceo				
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	0.60	0.01
2	Pasto salado	*Distichlis littoralis*	0.22	0.04
3	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	0.12	0.00

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Coeficiente Simple de Dominancia (CSD) y Frecuencia relativa (Fr), se estimó el IVI para la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA; obteniendo los siguientes resultados:

En el **estrato arbustivo** la especie con mayor IVI es *Suaeda nigra* (92.71), mientras que la de menor IVI corresponde a *Lycium brevipes* (34.36).

Consulta pública

Finalmente, en el **estrato herbáceo** la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (113.49), mientras que la de menor IVI es *Cenchrus ciliaris* (84.69), tal y como se muestran en los siguientes resultados completos.

Tabla IV-27. IVI estimado por especie en la Vegetación halófila que se distribuye en el SA, para los estratos arbustivo y herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbustivo						
1	Romerito	*Suaeda nigra*	31.82	27.56	33.33	92.71
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	23.86	24.42	27.78	76.06
3	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	27.27	16.39	16.67	60.33
4	Saladillo	*Atriplex barclayana*	5.68	19.75	11.11	36.54
5	Frutilla	*Lycium brevipes*	11.36	11.89	11.11	34.36
5	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	46.88	26.61	40.00	113.49
2	Pasto salado	*Distichlis littoralis*	9.38	72.45	20.00	101.83
3	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	43.75	0.94	40.00	84.69
3	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (H') e índice de equitatividad de Pielou (J')

- *Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H')*

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi), \text{ donde p es la proporción relativa de las i especies.}$$

Consulta pública

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H'), para cada uno de los estratos de la vegetación de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.47, mientras que, para el estrato herbáceo el H' obtenido fue de 0.94.

Con los resultados obtenidos podemos decir que, en los **estratos arbustivo y herbáceo, la diversidad se puede considerar como baja**. Estos se pueden ver en la Tabla IV-18.

- *Índice de equitatividad de Pielou (J')*

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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbustivo se obtuvo un valor de J' de 0.91 y para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.85; en resumen, tenemos que la **Equitatividad de la Vegetación halófila que se desarrolla en el SA va de 0.85 a 0.91, esto quiere decir que las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme**. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos.

Consulta pública

Tabla IV-28. Índice de diversidad de Shannon-Wiener y de equitatividad de Pielou calculados para la Vegetación halófila que se distribuye en el SA para los estratos arbustivo y herbáceo.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbustivo						
1	Romerito	*Suaeda nigra*	467	0.32	-1.15	-0.36
2	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	400	0.27	-1.30	-0.35
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	350	0.24	-1.43	-0.34
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	167	0.11	-2.17	-0.25
5	Saladillo	*Atriplex barclayana*	83	0.06	-2.87	-0.16
5	**Total**		**1,467**	**1.00**		**1.47**
5	**Riqueza**			**5.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.91**		
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	25,000	0.47	-0.76	-0.36
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	23,333	0.44	-0.83	-0.36
3	Pasto salado	*Distichlis littoralis*	5,000	0.09	-2.37	-0.22
3	**Total**		**53,333**	**1.00**		**0.94**
3	**Riqueza**			**3.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.85**		

Análisis la Vegetación halófila que se distribuye en el SA definido para el proyecto

1. En términos de riqueza, este tipo de vegetación presenta una riqueza total de 8 especies (R = 8); a nivel de estratos, el estrato arbustivo, es el que presenta el mayor número de especies con 5 especies, y el estrato herbáceo con 3 especies.

2. Respecto a especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 8 especies registradas, ninguna de ellas se encuentra enlistadas en dicha norma.

3. En lo que a abundancia se refiere (densidad estimada tipo y relativa); para esta asociación en el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,467 ind/ha, donde la especie más abundante es *Suaeda nigra* con 467 ind/ha (densidad relativa – Dr de 31.82%) y para el caso del estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 53,333 ind/ha, donde la especie más abundante es Bouteloua barbata con 25,000 ind/ha (densidad relativa – Dr de 46.88%).

Consulta Pública

4. En lo que respecta a dominancia, se obtuvo que en el estrato arbustivo la especie con mayor dominancia se encuentra *Suaeda nigra* con una altura promedio de 1.22 m y una cobertura de 1.38 m^2; y en el estrato herbáceo, la especie dominante es *Euphorbia polycarpa*, la cual cuenta con una altura promedio de 0.60 m y una cobertura de 0.01 m^2.

5. Referente al índice de valor de importancia (IVI), se determinó que en el estrato arbustivo la especie con mayor IVI es *Suaeda nigra* (92.71); finalmente, en el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (113.49).

6. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato arbustivo obtuvo un H' de 1.47 y un J' de 0.91, y el estrato herbáceo obtuvo un H' de 0.94 y un J' de 0.85.

7. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada se considera de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores superiores a 3.0 se consideran como diversidad alta, tomando en cuenta lo anterior podemos decir que, en los estratos arbustivo y herbáceo, la diversidad se puede considerar como baja.

Vías de comunicación – VC

Corresponde a un uso designado a las vías de comunicación presentes en el Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto, para el cual, corresponden a parte de la Carretera Federal México 1 con dirección a San Juan de La Costa y demás caminos aledaños establecidos por los pobladores de la zona, la cual, se ocupa una superficie de 2.079 ha, correspondientes al 0.09% de la superficie total.

Consulta pública

IV.2.2.1.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP

IV.2.2.1.2.1. Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se distribuyen en las superficies que serán afectadas con el desarrollo del proyecto se consideraron los siguientes pasos:

1. Revisión de información en las superficies específicas. Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica se realizó una clasificación no supervisada de las asociaciones vegetales y los usos de suelo; en las áreas que forman parte del proyecto.
2. Recorridos de campo. Apoyados de GPS Garmin GPSMAP 64s, se realizaron recorridos por cada una de las áreas para confirmar, y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y usos de suelo en cada una de las fracciones de terreno consideradas para el desarrollo del proyecto.
3. Levantamiento de información florística. Finalmente, se realizó el levantamiento de información sobre las características de la estructura y composición del tipo de vegetación identificado en la superficie necesaria para el proyecto.

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel AP

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:250,000, serie VII de INEGI (2021) se encontró un uso de suelo y/o vegetación correspondiente a **Matorral sarcocaule (MSC)**, sin embargo, acorde a la información recabada durante los recorridos realizados y una reclasificación con el uso de los Sistema de Información geográfica (SIG), se determinaron tres usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: **Matorral sarcocaule (MSC)**, **Vegetación halófila (VH)** y **Sin vegetación aparente (DV)**.

La superficie total del proyecto es de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), de las cuales, 17.001 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal tipo Matorral sarcocaule, 4.198 ha por Vegetación halófila y la **superficie restante (9.767 ha) por una superficie denominada Sin vegetación aparente. Con el desarrollo del proyecto solo se**

Consulta pública

pretende llevar a cabo actividades de remoción de vegetación en una superficie total de 10.543 ha, donde se desarrolla Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, por ello, es que en dicha superficie se realizó un muestreo con el objetivo de identificar las especies que serán afectadas y poder realizar un análisis con respecto a las que se desarrollan en el SA.

En la siguiente tabla se muestra la superficie por uso de suelo y/o vegetación identificados, mientras que en la posterior se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-29. Uso de suelo y/o vegetación identificados en el Área del Proyecto (AP).

No.	Uso de suelo	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	Matorral sarcocaule	170,005.96	17.001	54.90
2		Vegetación halófila	41,981.90	4.198	13.56
2	**Subtotal**		**211,987.86**	**21.199**	**68.46**
1	No forestal	Sin vegetación aparente	97,673.13	9.767	31.54
1	**Subtotal**		**97,673.13**	**9.767**	**31.54**
3	**Total**		**309,660.99**	**30.966**	**100.00**

Consulta pública

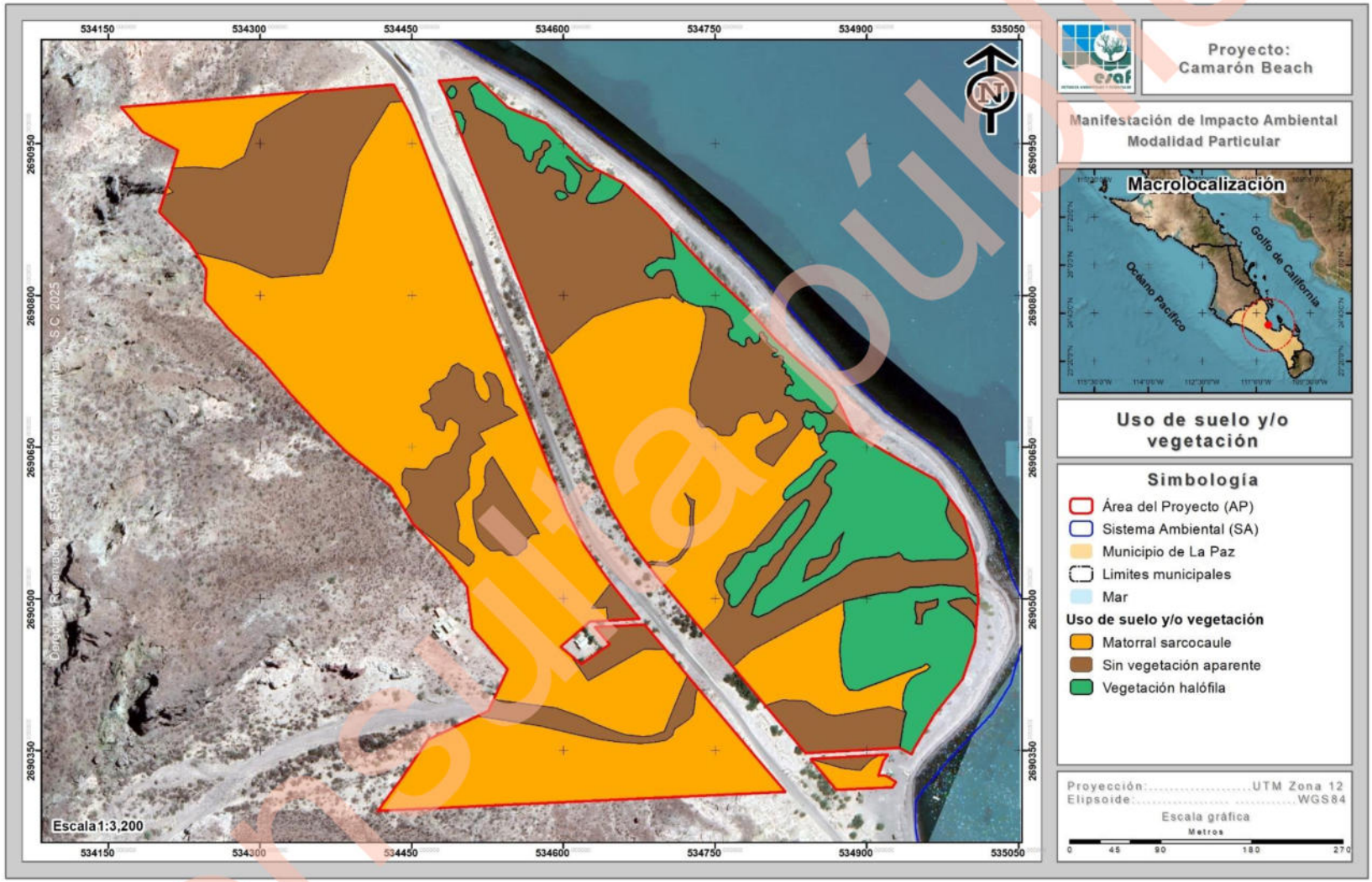


Figura IV-35. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP.

IV.2.2.1.2.2. Metodología del muestreo de campo a nivel AP

Diseño de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple. Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado. En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población.

3. Muestreo estratificado. Consiste en ubicar las muestras o unidades muéstrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del

Consulta pública

cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal que se desarrollan al interior del AP por las siguientes razones:

1) Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior de la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

2) Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.

3) El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo a nivel AP

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre la superficie cubierta de vegetación que, para el caso particular del proyecto, esta superficie se encuentra cubierta por Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, ya que es el que se desarrolla en la superficie del proyecto y con el muestreo realizado se pudo hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en la superficie para el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar que la diversidad de flora de la superficie para el proyecto se mantiene.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información forestal, mientras que en la Figura IV-36 se presenta su distribución geográfica.

Consulta pública

Tabla IV-30. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación del AP.

Sitios de muestreo en el AP			
Tipo de vegetación	Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
		X	Y
Matorral sarcocaule (MSC)	1	534457	2690865
	2	534421	2690819
	3	534456	2690797
	4	534455	2690710
	5	534613	2690738
	6	534758	2690592
Vegetación halófila (VH)	7	534776	2690647
	8	534892	2690454
	9	534884	2690420
	10	534597	2690935
	11	534736	2690812
	12	534951	2690456
	13	534964	2690419

Consulta pública

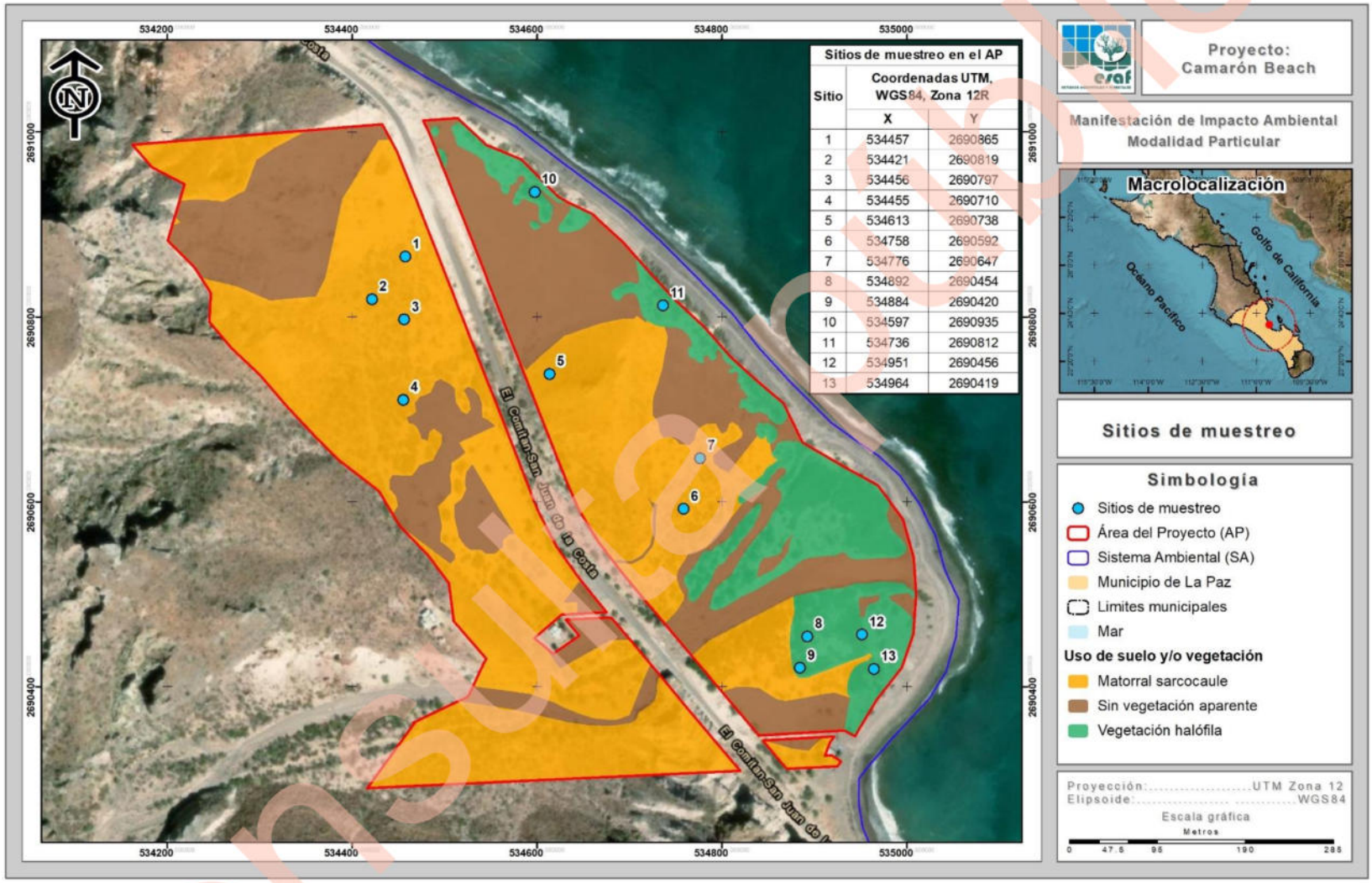


Figura IV-36. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP.

Descripción del muestreo de campo

El diseño del muestreo es aleatorio estratificado, con la finalidad de contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario e intensificar el muestreo en las estructuras vegetativas de la Vegetación halófila.

- ***Diseño y estrategia de muestreo***

Como se ha venido mencionando anteriormente la base del diseño de muestreo, es el Conjunto de datos vectoriales de la serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021). Para lo que primeramente se definió, con base a los objetivos del inventario, la estratificación a realizarse para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie y su ubicación.

- ***Tamaño y forma de los sitios de muestreo***

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se ha utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

- Sitios circulares de 500 m^2 (12.61 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas registrada en el Matorral sarcocaule.

Consulta pública

- Sitios circulares de 100 m^2 (5.64 m de radio) para el conteo total de las especies del estrato arbustivo registrada en la Vegetación halófila.

- Sitios circulares de 1.00 m^2 (0.56 m de radio) anidado en el sitio de 500 m^2 y 100 m^2; para el conteo total de especies del estrato herbáceo para ambas vegetaciones.

Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

➢ ***Intensidad y esfuerzo de muestreo***

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1.0%, 0.5%, 0.1% y 0.01%, dependiendo de varios factores: superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn de la Vega *et al.,* 1994).

En la Tabla IV-31 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal para el Matorral sarcocaule y vegetación halófila, en el que se obtuvo una intensidad de muestreo de 3.49% como podemos observar esta intensidad está por encima de las intensidades de muestreo que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra es representativa para la estimación de la riqueza florística.

Tabla IV-31. Intensidad de muestreo utilizada en el Matorral sarcocaule y vegetación halófila que se desarrolla en la superficie del proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Número de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocaule	170,005.96	17.001	7	0.350	2.06
	VH	Vegetación halófila	41,981.90	4.198	6	0.060	1.43
1	**Total**		**211,987.86**	**21.199**	**13**	**0.410**	**1.93**

Consulta pública

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 5 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 2 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 40 horas.

En el **Anexo digital C**, en formato Excel, se presenta la base de datos con la información de flora silvestre recabada en campo para cada uno de los 13 sitios de muestreo levantados para las vegetaciones de Matorral sarcocaule y vegetación halófila para el desarrollo del proyecto.

Levantamiento de la información

1) *Ubicación del punto de control*

La primera actividad en el levantamiento de los datos de campo consistió en determinar la ubicación geográfica y marcaje de cada sitio de muestreo de tal forma que dichos sitios puedan ser corroborados posteriormente.

La ubicación geográfica fue por medio de un punto de control marcado en el terreno, para el caso del proyecto el marcaje se realizó mediante la colocación de una estaca de madera de por lo menos 50 cm de longitud por 5 cm de ancho, donde se le pintó una franja de aproximadamente 5 cm., con pintura en aerosol de color rojo, para una mejor identificación.

Una vez colocada la estaca de madera en el centro del sitio, se procedió a anotar las coordenadas UTM en los formatos de campo diseñados para la captura de la información forestal.

2) *Toma de datos y fotografías*

Una vez ubicado y marcado el sitio, éste se subdividió en cuadrantes para el conteo posterior de los ejemplares presentes, comenzando con dirección al Norte y para luego continuar en dirección al Este (en sentido de las manecillas del reloj), posteriormente se procedió a capturar los datos de campo de los sitios.

Consulta pública

En las siguientes fotografías se muestra evidencia del marcaje de los sitios de muestreo realizados en la superficie del proyecto.



Fotografía 7. Ubicación de los sitios de muestreo para el levantamiento de información forestal.



Fotografía 8. Medición de las especies muestreadas en los sitios.

IV.2.2.1.2.3. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie que se solicita para el proyecto

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los sitios de muestreo levantados en la superficie del proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaule y vegetación halófila, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** del Matorral sarcocaule y la Vegetación halófila, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

Consulta pública

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

- ***Matorral sarcocaule***

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 95.45% para el estrato arbóreo, 96.55% para el estrato arbustivo, 100.00% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo.

Para el caso de los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo, con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 98.00% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-32. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	5	0	1	5.00	**100.00**	5	1	1	5.50	**90.91**	**95.45**
Arbustivo	9	0	1	9.00	**100.00**	9	2	3	9.67	**93.10**	**96.55**
Plantas crasas	4	0	3	4.00	**100.00**	4	0	3	4.00	**100.00**	**100.00**
Herbáceo	2	0	1	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**

- ***Vegetación halófila***

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie del proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para el estrato arbustivo y 100.00% para el estrato herbáceo.

Para el caso de los estratos arbustivo y estrato herbáceo, con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-33. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos de la Vegetación halófila que se desarrolla en el proyecto.

Estrato	Sobs	n_1	n_2	Chao 1	Completitud	Sobs	n_1	n_2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbustivo	4	0	0	4.00	**100.00**	4	0	3	4.00	**100.00**	**100.00**
Herbáceo	2	0	0	2.00	**100.00**	2	0	1	2.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación de especies

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el

Consulta pública

número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.,* 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocaule y la Vegetación halófila, que se desarrolla en la superficie del proyecto según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

Consulta pública

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral y la Vegetación halófila, que se desarrolla en la superficie del proyecto.

Resultados

- ***Matorral sarcocaule***

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo, para este estrato se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 3 especies, la cual aumentó a 4 en el segundo sitio y se mantuvo así hasta el cuarto sitio, donde, para el quinto sitio la riqueza aumenta a 5 especies, mismas que, se mantuvieron hasta el último sitio. Tomando en cuenta que en este sitio la tendencia de las curvas de acumulación se une, se consideró que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

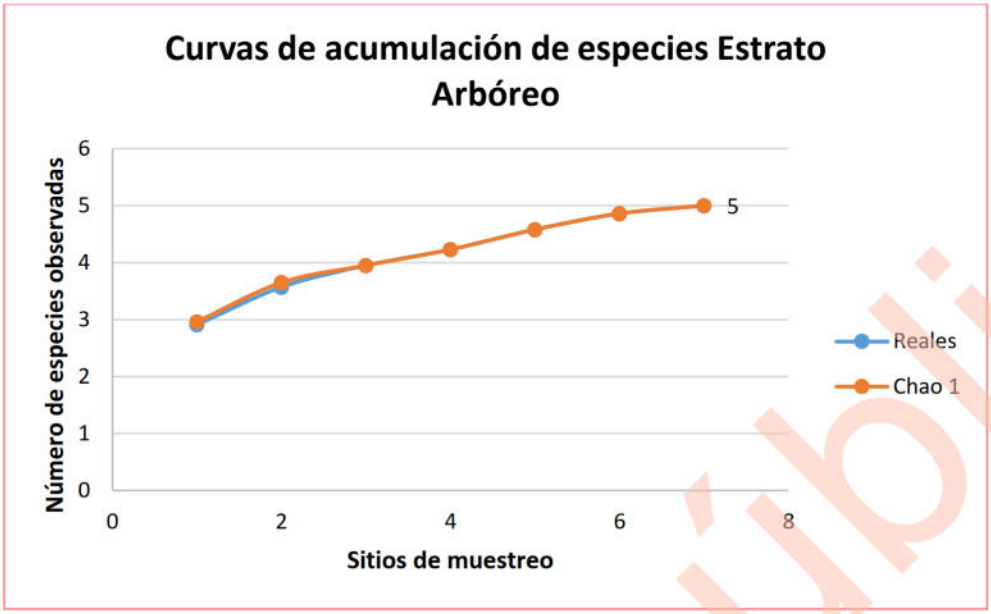


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo del Matorral sarcocaule del AP.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea prácticamente la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 4 especies, aumentó a 5 especies para el segundo sitio, en el tercer sitio la riqueza aumentó a 7 especies, y se mantuvo así hasta el sitio 4, aumentando a 8 especies para el quinto sitio, para el sexto sitio la riqueza aumentó a 9 especies, y en el último sitio se mantuvieron las 9 especies identificadas, por lo que se determinó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

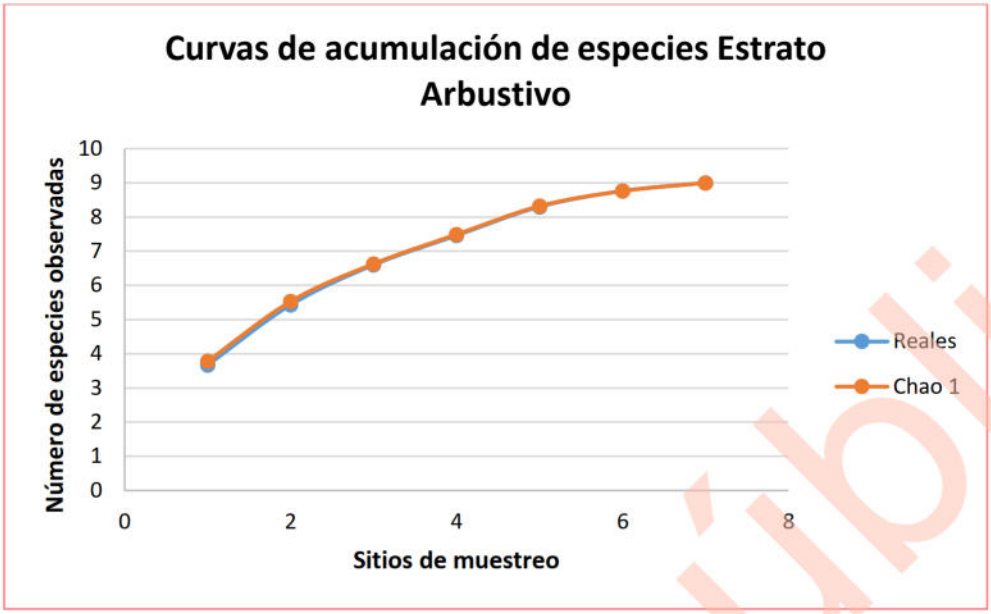


Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaule del AP.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementando, teniendo que en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 2 especies, en el segundo sitio la riqueza aumentó a 3 especies, mismas que, se mantuvieron hasta el tercer sitio, para el cuarto sitio la riqueza aumentó a 4 especies, mismas que, se mantuvieron hasta el séptimo y último sitio, por lo que se determinó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

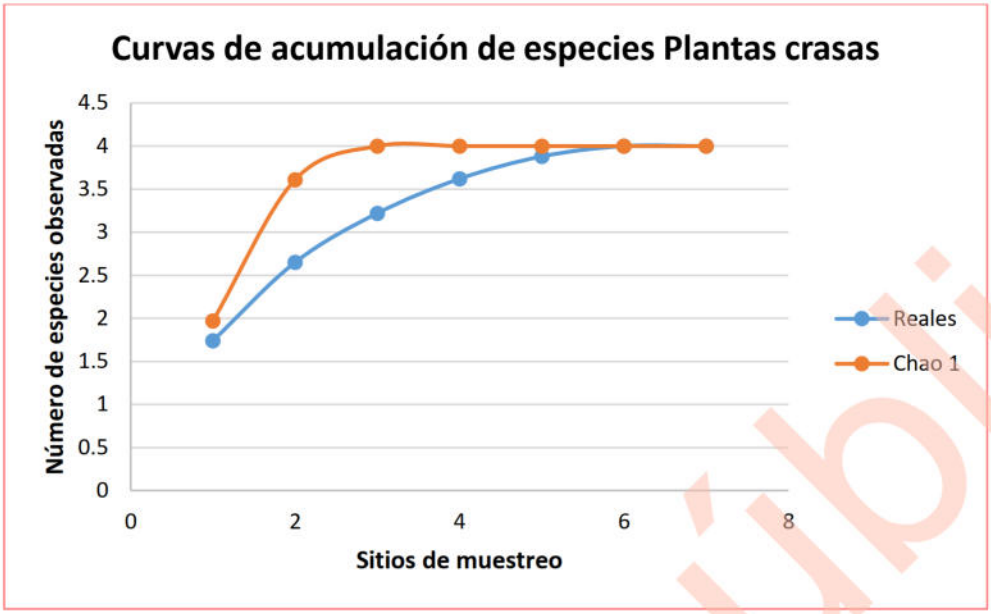


Figura IV-39. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas del Matorral sarcocaule del AP.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer sitio fue de 1 especies, que aumentaron a 2 especies en el segundo sitio, manteniéndose así hasta el séptimo y último sitio, por lo tanto, se concluye que con el levantamiento de estos 7 sitios de muestreo son suficientes para la estimación de la riqueza, de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta Pública

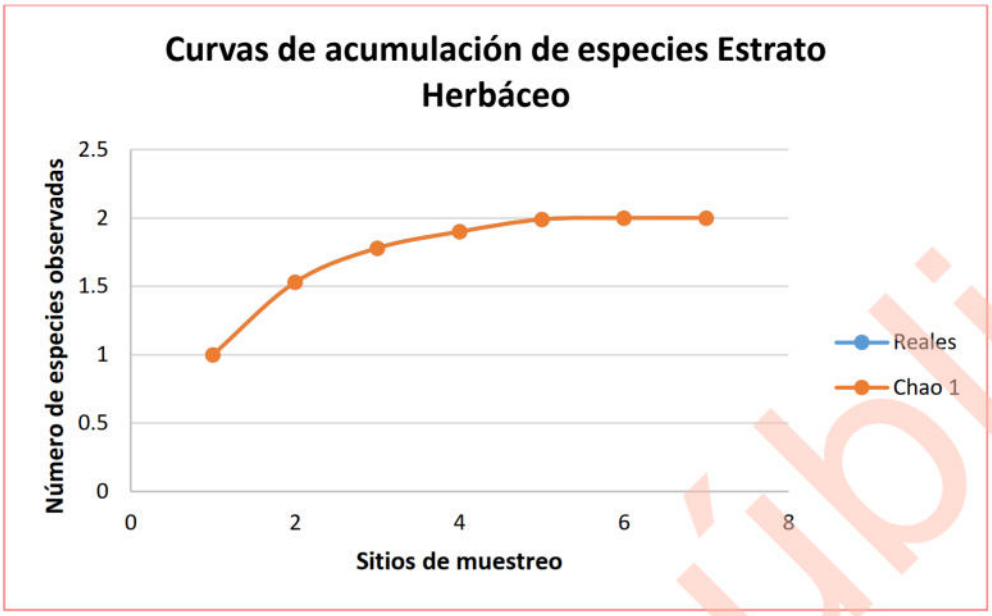


Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaule del AP.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del **estrato arbóreo** del Matorral sarcocaule los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 5 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 5 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

ii. Para el **estrato arbustivo** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de los 7 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 9 especies, con lo que podemos

Consulta pública

decir de igual manera que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

iii. Para el caso de las **plantas crasas** del Matorral sarcocaule se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de los 7 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

iv. Finalmente, para el caso del **estrato herbáceo**, que se desarrolla en el Matorral sarcocaule, se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante el levantamiento de los 7 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 2 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

- ***Vegetación halófila***

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo, para este estrato se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 2 especies, la cual aumentó a 3 en el segundo sitio y se mantuvo así hasta el tercer sitio, donde, para el cuarto sitio la riqueza aumenta a 4 especies, mismas que, se mantuvieron hasta el último sitio. Tomando en cuenta que en este sitio la tendencia de las curvas de acumulación se une, se consideró que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la

Consulta pública

probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

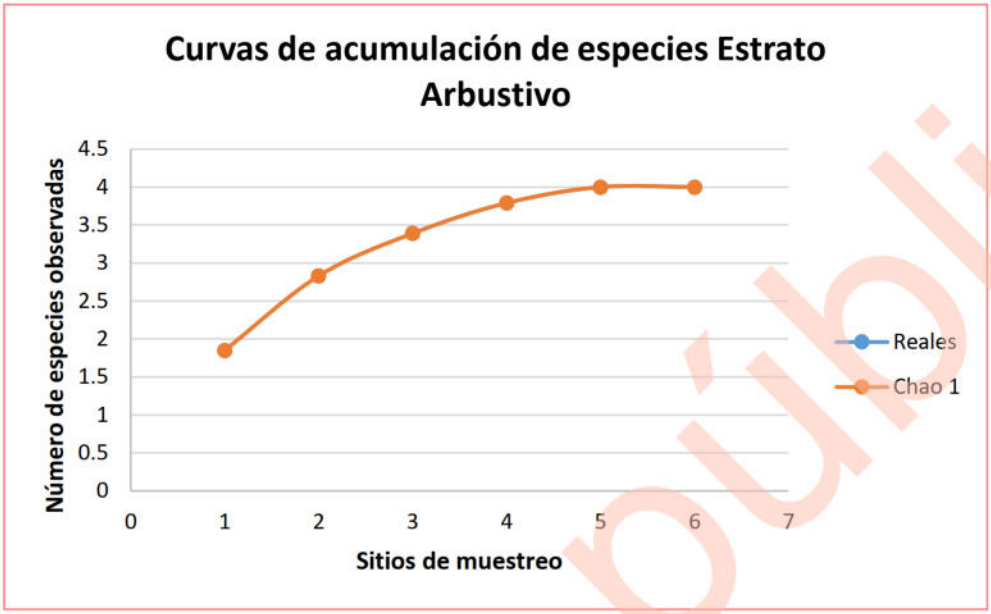


Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo de la vegetación halófila del AP.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer sitio fue de 1 especies, que aumentaron a 2 especies en el segundo sitio, manteniéndose así hasta el último sitio, por lo tanto, se concluye que con el levantamiento de estos 6 sitios de muestreo son suficientes para la estimación de la riqueza, de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

Consulta pública

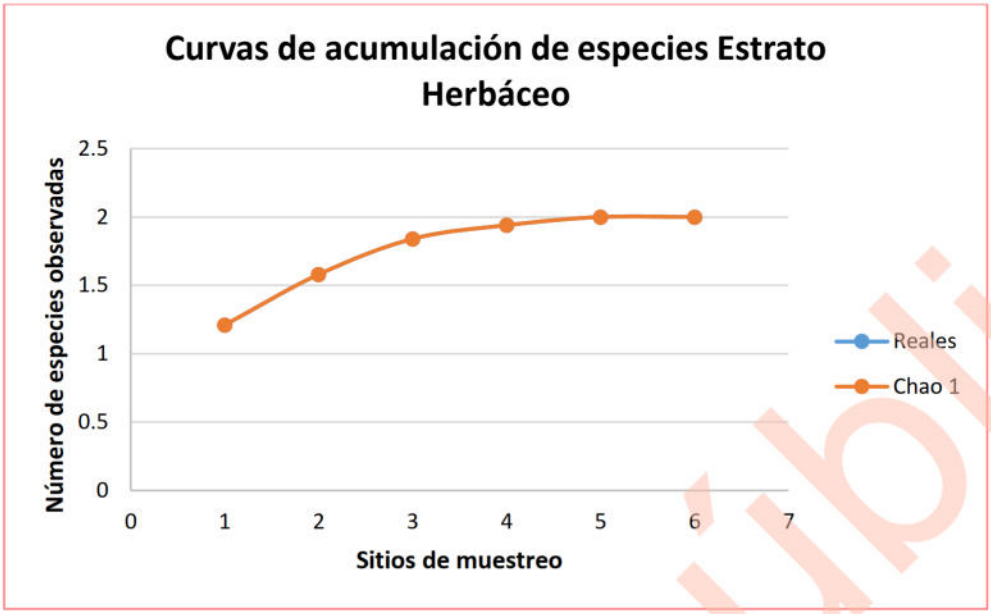


Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo de la vegetación halófila del AP.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el **estrato arbustivo** de la Vegetación halófila se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de los 6 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, con lo que podemos decir de igual manera que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

ii. Finalmente, para el caso del **estrato herbáceo**, que se desarrolla en la Vegetación halófila, se obtuvo una riqueza de 2 especies, mediante el levantamiento de los 6 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un

Consulta pública

análisis logarítmico de 2 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de estos sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule y la Vegetación halófila que se desarrollan en la superficie del AP, se tiene una muestra representativa de esta asociación de vegetación que puede ser comparable con esta misma asociación que se desarrolla en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dicha asociación de vegetación.

IV.2.2.1.2.4. Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Tabla IV-34. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación.

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Índice de Chao1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).	$SChao1= Sobs+ \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies	$SChao2= Sobs+ \frac{n12}{2n2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).	n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico EstimateS 9.1.0.
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	S = Riqueza por especie / ∑ de la riqueza total de especies *100.
Densidad estimada y relativa (De y Dr)	La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad estimada es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100.
Coeficiente simple de dominancia (CSD)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del volumen forestal.	CSD=Volumen por especie / ∑ del volumen total * 100.
Frecuencia (F)	La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de	Fr= Frecuencia absoluta por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100.

Consulta pública

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto, la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.	
Índice de Valor de importancia (IVI)	El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia.	IVI=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa.
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	H' = ∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies.
Índice de Equitatividad de Pielou (J')	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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).	J´=H´/H´ max. Donde H´ max = ln (S) y H´ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J´=H'/ln(S).

IV.2.2.1.2.5. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel AP

A continuación, se presenta la descripción del uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie que se solicita para el desarrollo del proyecto.

Consulta pública

Matorral sarcocaule – MSC

Corresponde al tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea; se extiende desde el sur de Baja california hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa (INEGI, 2014).

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24 °C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud (INEGI, 2014).

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, Lophocereus schottii, *Stenocereus gummosus* y *Cylindropuntia cholla*, de las cactáceas; pero además se observan especies de los géneros: *Bursera* spp. (Copal, Torote Colorado., *Jatropha* spp., Lomboy, Matacora) *Cercidium* sp., *Prosopis* sp., entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del AP, este uso de suelo y/o vegetación ocupa una superficie de 17.516 ha, que corresponde al 56.57 % del total del AP.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

- **Estrato arbóreo**. En este grupo fueron consideradas aquellas especies con una forma de crecimiento arbóreo y que presentan un tronco bien definido.
- **Estrato arbustivo**. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

Consulta pública

- **Plantas crasas**. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae y Asparagaceae.

- **Estrato herbáceo**. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo en el AP en la de Matorral sarcocaule, se obtuvo una riqueza de 20 especies, separadas en 13 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa con un total de 4 especies que representan el 20.00% de la riqueza total, seguida por la familia Euphorbiaceae que presenta 3 especies, que representan el 15.00% de la riqueza total, a esta le sigue las familias Burseraceae y Fabaceae que presenta 2 especies, que representan el 10.00% de la riqueza total, respectivamente, finalmente, para el caso de las 9 familias restantes, cada una solamente presenta una sola especie, que representan el 5.00% de la riqueza total, respectivamente, tal y como se muestra en la siguiente familia.

Tabla IV-35. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	20.00
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	
3	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae	
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	
5	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	15.00
6	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	
7	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	
8	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	10.00
9	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	
10	Mezquite	*Neltuma articulata*	Fabaceae	10.00
11	Vara prieta	*Erythrostemon placidus*	Fabaceae	

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
12	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	5.00
13	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	5.00
14	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	5.00
15	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	5.00
16	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	5.00
17	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	5.00
18	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	Krameriaceae	5.00
19	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	5.00
20	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	5.00
20	**TOTAL**			**100**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la superficie del proyecto, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo a nivel superficie del proyecto, **ninguna especie registrada en el Matorral sarcocaule se encuentran enlistadas en dicha NOM.**

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025), tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (EX).

Consulta pública

2. Extinta en estado silvestre (EW).
3. En peligro crítico (CR).
4. En peligro (EN).
5. Vulnerable (VU).
6. Casi amenazada (NT).
7. Preocupación menor (LC).
8. Datos insuficientes (DD).
9. No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 20 especies registradas en el AP, 11 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 8 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE) y una se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-36. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Estrato arbóreo				
1	Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	LC
2	Mezquite	*Neltuma articulata*	Fabaceae	LC
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	LC
4	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	LC
5	Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	LC
Estrato arbustivo				
1	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	Simmondsiaceae	NE
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	LC
3	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	NE
4	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	Krameriaceae	NE
5	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	VU
6	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	Capparaceae	LC
7	Rama parda	*Ruellia californica*	Acanthaceae	NE
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	NE
9	Vara prieta	*Erythrostemon placidus*	Fabaceae	NE
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	LC
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	LC
3	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae	NE
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	LC
Estrato herbáceo				
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	NE

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	LC

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (Densidad estimada tipo y relativa); para el **estrato arbóreo**, se obtuvo una densidad estimada tipo de 326 ind/ha; donde la especie más abundante es *Neltuma articulata* con 231 ind/ha (densidad relativa – Dr de 71.05%), mientras que la especie de menor abundancia corresponden a *Bursera hindsiana* con 6 ind/ha cada una (densidad relativa – Dr de 1.75%, respectivamente).

Para el caso del **estrato arbustivo**, se obtuvo una densidad estimada tipo de 323 ind/ha; donde la especie más abundante es *Fouquieria diguetii* con 74 ind/ha (densidad relativa – Dr de 23.01%), mientras que la especie de menor abundancia es *Simmondsia chinensis* con 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 1.77%).

En lo que respecta a las **plantas crasas**, se obtuvo una densidad estimada tipo de 109 ind/ha; donde la especie más abundante es *Pachycereus pringlei* con 91 ind/ha (densidad relativa – Dr de 84.21%), mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Stenocereus gummosus* con 6 ind/ha (densidad relativa – Dr de 5.26%).

Finalmente, para el caso del **estrato herbáceo**, la densidad estimada tipo es de 24,286 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Euphorbia polycarpa* con 21,429 ind/ha (densidad relativa – Dr de 88.24%); los resultados completos se presentan a continuación.

Consulta pública

Tabla IV-37. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	1	2	3	4	5	6	7	Individuos totales contabilizados (3,500 m²)	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad estimada en la Superficie de remoción (10.543 ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo														
1	Mezquite	*Neltuma articulata*		18	10	22	22	2	3	4	81	231	2,440	71.05
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*		7		1	1		3	4	16	46	482	14.04
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*		1	4		2	1	3	1	12	34	361	10.53
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*					1	2			3	9	90	2.63
5	Copal	*Bursera hindsiana*						2			2	6	60	1.75
5	**Total**			**26**	**14**	**23**	**26**	**7**	**9**	**9**	**114**	**326**	**3,434**	**100.00**
Estrato arbustivo														
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*		3	1		1	10	10	1	26	74	783	23.01
2	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*			7				5	10	22	63	663	19.47
3	Vara prieta	*Erythrostemon placidus*			1			17	2		20	57	602	17.70
4	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*		7	2	2	1		2		14	40	422	12.39
5	Rama parda	*Ruellia californica*				1		9			10	29	301	8.85
6	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*		3					5		8	23	241	7.08
7	Matacora	*Jatropha cuneata*				2		6			8	23	241	7.08
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*						3			3	9	90	2.65
9	Jojoba	*Simmondsia chinensis*								2	2	6	60	1.77
9	**Total**			**13**	**11**	**5**	**2**	**45**	**24**	**13**	**113**	**323**	**3,404**	**100.00**
Plantas crasas														
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*		7	5	9	6	2	3		32	91	964	84.21
2	Choya	*Cylindropuntia cholla*		1	1						2	6	60	5.26
3	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*		1	1						2	6	60	5.26
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*				1			1		2	6	60	5.26
4	**Total**			**9**	**7**	**10**	**6**	**2**	**4**	**0**	**38**	**109**	**1,145**	**100.00**
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**Individuos totales contabilizados (7 m²)**	**Densidad estimada (Indv/Ha)**	**Densidad estimada en la Superficie de remoción (10.543 ha)**	**Densidad Relativa (%)**
Estrato herbáceo														
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*		3	4	2	4	2			15	21,429	225,921	88.24
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*							1	1	2	2,857	30,123	11.76
2	**Total**			**3**	**4**	**2**	**4**	**2**	**1**	**1**	**17**	**24,286**	**256,044**	**100.00**

Consulta pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; para el **estrato arbóreo**, de las 5 especies registradas, la especie *Cyrtocarpa edulis* es la dominante con una altura promedio de 1.87 m y una cobertura de 4.80 m^2, mientras que la menos dominante es *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 0.50 m y una cobertura de 0.79 m^2.

Para el **estrato arbustivo**, de las 9 especies registradas, las especies *Fouquieria diguetii* es la más dominante con una altura promedio de 2.82 m y una cobertura de 3.55 m^2, respectivamente, mientras que, la de menor abundancia es *Krameria paucifolia* con una altura promedio de 0.73 m y una cobertura de 0.77 m^2.

Para el caso de las **plantas crasas**, de las 4 especies registradas, *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura promedio de 2.56 m y una cobertura de 0.20 m^2, mientras que la especie menos dominante es *Cochemiea poselgeri* con una altura promedio de 0.06 m y una cobertura de 0.01 m^2.

Finalmente, para el **estrato herbáceo** la especie *Cenchrus ciliaris* la dominante, ya que obtuvo una altura de 0.38 m y una cobertura de 0.13 m^2, mientras que la especie de menor dominancia es *Euphorbia polycarpa* con una altura promedio de 0.06 m y una cobertura de 0.02 m^2; tal y como se muestra en los resultados completos a través de la siguiente tabla.

Tabla IV-38. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo				
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1.87	4.80
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	1.86	2.21
1	Mezquite	*Neltuma articulata*	1.51	1.33
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	0.90	0.87
5	Copal	*Bursera hindsiana*	0.50	0.79
Estrato arbustivo				
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	2.82	3.55
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	1.49	1.69
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.27	1.67
4	Vara prieta	*Erythrostemon placidus*	1.19	1.04

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
5	Rama parda	*Ruellia californica*	0.86	0.88
6	Matacora	*Jatropha cuneata*	0.84	1.65
7	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	0.79	0.47
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*	0.77	0.73
9	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	0.73	0.77
Plantas crasas				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	2.56	0.20
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	1.77	2.27
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	1.20	0.10
4	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	0.06	0.01
Estrato herbáceo				
1	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	0.38	0.13
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	0.06	0.02

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para la asociación de Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

Como resultado se obtuvo que, para el **estrato arbóreo**, la especie con mayor IVI corresponde a *Neltuma articulata* (117.66), mientras que la especie con menor IVI es *Bursera hindsiana* (14.38).

En el **estrato arbustivo**, la especie con mayor IVI corresponde a *Fouquieria diguetii* (75.47), mientras que la especie con menor IVI es *Simmondsia chinensis* (9.56).

Para el caso de las **plantas crasas**, la especie con mayor IVI corresponde a *Pachycereus pringlei* (142.04), mientras que la especie con menor IVI es *Cochemiea poselgeri* (22.18).

Finalmente, para el **estrato herbáceo**, la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (174.00), mientras que la especie con menor IVI es *Cenchrus ciliaris* (126.00), tal y como se muestra en los resultados completos a continuación.

Consulta pública

Tabla IV-39. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Mezquite	*Neltuma articulata*	71.05	13.27	33.33	117.66
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	10.53	48.04	28.57	87.14
3	Lomboy	*Jatropha cinerea*	14.04	22.16	23.81	60.00
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	2.63	8.67	9.52	20.83
5	Copal	*Bursera hindsiana*	1.75	7.86	4.76	14.38
5		**Total**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	23.01	28.46	24.00	75.47
2	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	12.39	13.58	20.00	45.97
3	Vara prieta	*Erythrostemon placidus*	17.70	8.39	12.00	38.08
4	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	19.47	6.17	12.00	37.64
5	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	7.08	13.37	8.00	28.45
6	Matacora	*Jatropha cuneata*	7.08	13.25	8.00	28.33
7	Rama parda	*Ruellia californica*	8.85	7.10	8.00	23.95
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*	2.65	5.89	4.00	12.54
9	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	1.77	3.79	4.00	9.56
9		**Total**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Plantas crasas						
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	84.21	7.83	50.00	142.04
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	5.26	88.18	16.67	110.11
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	5.26	3.74	16.67	25.67
4	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	5.26	0.25	16.67	22.18
4		**Total**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	88.24	14.34	71.43	174.00
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	11.76	85.66	28.57	126.00
2		**Total**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (H') y Pielou (J')

- *Índice de Shannon-Wiener (H´)*

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie

Consulta pública

pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/log(pi), \text{ donde p es la proporción relativa de las i especies.}$$

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

- *Índice de Pielou (J')*

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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo se obtuvo un H' de 0.92, para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 1.98, para el estrato de las plantas crasas se obtuvo un H' de 0.61 y para el estrato herbáceo se obtuvo un H' de 0.36, con los resultados obtenidos podemos decir que la vegetación de Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP, **obtuvo una diversidad baja en las plantas crasas**, **estrato arbóreo y herbáceo** y una **diversidad media en el estrato arbustivo.**

Consulta pública

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbóreo se obtuvo un valor de J' de 0.57, para el estrato arbustivo el valor es de J' de 0.90, para las plantas crasas el valor de J' es de 0.44 y finalmente para el estrato herbáceo el valor de J' es de 0.52; en resumen, tenemos que la **Equitatividad del Matorral sarcocaule, que se desarrolla en el AP, va de 0.44 a 0.90, esto quiere decir que, de manera general las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.**

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de lo mencionado anteriormente:

Tabla IV-40. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Mezquite	*Neltuma articulata*	231	0.71	-0.34	-0.24
2	Lomboy	*Jatropha cinerea*	46	0.14	-1.96	-0.28
3	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	34	0.11	-2.25	-0.24
4	Torote colorado	*Bursera microphylla*	9	0.03	-3.64	-0.10
5	Copal	*Bursera hindsiana*	6	0.02	-4.04	-0.07
5	**Total**		**326**	**1.00**		**0.92**
5	**Riqueza**			**5.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.57**		
Estrato arbustivo						
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	74	0.23	-1.47	-0.34
2	Mezquitillo	*Krameria paucifolia*	63	0.19	-1.64	-0.32
3	Vara prieta	*Erythrostemon placidus*	57	0.18	-1.73	-0.31
4	Palo hediondo	*Atamisquea emarginata*	40	0.12	-2.09	-0.26
5	Rama parda	*Ruellia californica*	29	0.09	-2.42	-0.21
6	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	23	0.07	-2.65	-0.19
7	Matacora	*Jatropha cuneata*	23	0.07	-2.65	-0.19
8	Saladillo	*Atriplex barclayana*	9	0.03	-3.63	-0.10
9	Jojoba	*Simmondsia chinensis*	6	0.02	-4.03	-0.07
9	**Total**		**323**	**1.00**		**1.98**
9	**Riqueza**			**9.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**2.20**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.90**		
Plantas crasas						
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	91	0.84	-0.17	-0.14

Consulta Pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
2	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	6	0.05	-2.94	-0.15
3	Choya	*Cylindropuntia cholla*	6	0.05	-2.94	-0.15
4	Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	6	0.05	-2.94	-0.15
4	**Total**		**109**	**1.00**		**0.61**
4	**Riqueza**			**4.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.39**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.44**		
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	21,429	0.88	-0.13	-0.11
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	2,857	0.12	-2.14	-0.25
2	**Total**		**24,286**	**1.00**		**0.36**
2	**Riqueza**			**2.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**0.69**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.52**		

Análisis del Matorral sarcocaule que se distribuye en el área del proyecto

Los resultados obtenidos para el Matorral sarcocaule que se distribuye dentro del AP se pueden interpretar como sigue:

1. En términos de riqueza, tenemos que en la superficie del AP donde se distribuye el Matorral sarcocaule se registró una riqueza de 20 especies (R= 20), a nivel estratos, el estrato arbustivo es el que presenta el mayor número de especies con 9 especies, seguida por el estrato arbóreo con 5 especies, las plantas crasas con 4 especies cada una, mientras que, el estrato herbáceo presenta solamente 2 especies.

2. Referente a las especies enlistadas en alguna categoría de protección y al estado de conservación de estas, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la Lista roja de las especies amenazadas de la UICN (2025). Para el primero, derivado de la consulta tomando en cuenta las 20 especies registradas, ninguna de ellas se encuentra enlistada en dicha NOM. Por otro lado, como resultado de la consulta a la Lista roja de especies amenazadas, se obtuvo que, de las 20 especies registradas en el AP, 11 se encuentran en la categoría de Preocupación menor

Consulta pública

(LC), 8 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE), y solamente una se encuentra como Vulnerable (VU).

3. En términos de abundancia según se refiere (densidad estimada tipo y relativa), en el estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 326 ind/ha; donde la especie más abundante es *Neltuma articulata* con 231 ind/ha (densidad relativa – Dr de 71.05%); para el caso del estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 323 ind/ha; donde la especie más abundante es *Fouquieria diguetii* con 74 ind/ha (densidad relativa – Dr de 23.01%); en las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 109 ind/ha; donde la especie más abundante es *Pachycereus pringlei* con 91 ind/ha (densidad relativa – Dr de 84.21%), en el caso del estrato herbáceo, la densidad estimada tipo es de 24,286 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Euphorbia polycarpa* con 21,429 ind/ha (densidad relativa – Dr de 88.24%).

4. En lo que a dominancia se refiere tenemos que, de las 5 especies registradas en el estrato arbóreo, la especie *Cyrtocarpa edulis* es la dominante con una altura promedio de 1.87 m y una cobertura de 4.80 m^2; en el estrato arbustivo, de las 9 especies registradas, las más dominantes son *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.82 m y una cobertura de 3.55 m^2; para las plantas crasas, de las 4 especies registradas, la especie *Pachycereus pringlei* es la más dominante con una altura promedio de 2.56 m y una cobertura de 0.20 m^2; finalmente, en el estrato herbáceo, de las 2 especies registradas, la especie más dominante es *Cenchrus ciliaris* con una altura promedio de 0.38 m y una cobertura de 0.13 m^2.

5. Referente al índice de valor de importancia (IVI) se determinó que, para el estrato arbóreo, la especie con mayor IVI corresponde a *Neltuma articulata* (117.66); en el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI corresponde a *Fouquieria diguetii* (75.47); para el caso de las plantas crasas, la especie con mayor IVI corresponde a *Pachycereus pringlei* (14.02); finalmente, para el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (174.00).

Consulta pública

6. En referencia al índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') así como de Equitatividad de Pielou (J'), los resultados determinaron un H' de 0.92 y un J' de 0.57 para el estrato arbóreo, un H' de 1.98 y un J' de 0.90 para el estrato arbustivo, un H' de 0.61 y un J' de 0.44 para las plantas crasas y un H' de 0.36 y J' de 0.52 para el estrato herbáceo. De acuerdo a lo anterior y a Magurran (1988), la diversidad (H') se puede considerar como media para el arbustivo y como baja para las plantas crasa, estrato arbóreo y herbáceo;

7. los valores de Equitatividad (J') van de 0.44 a 0.90, por lo que se puede entender que la Equitatividad de las especies de los estratos del Matorral sarcocaule se distribuyen de manera uniforme.

Vegetación Halófila (VH)

La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas.

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp.),* romerito (*Suaeda spp.),* hierba reuma (*Frankenia spp*.) y lavanda (*Limonium spp*.). Son comunes las asociaciones de Atriplex spp., Suaeda spp. Frankenia spp., entre otras.

Al interior del AP, este uso de suelo y/o vegetación ocupa una superficie de 3.683 ha, que corresponde al 0.18 % del total del AP.

Para realizar la caracterización de la vegetación que se desarrolla en esta asociación vegetal se realizó una división de las especies de acuerdo a lo siguiente:

Consulta pública

- **Estrato arbustivo**. En este grupo se incluyeron aquellas especies que presentan una forma de crecimiento arbustivo cuya característica principal es que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo.

- **Estrato herbáceo**. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo/ha y relativa, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos muestreados.

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo en el AP en la Vegetación halófila, se obtuvo una riqueza de 6 especies, separadas en 5 familias diferentes, donde la familia Amaranthaceae es la más representativa con un total de 2 especies que representan el 33.33% de la riqueza total, para el caso de las 4 familias restantes, cada una solamente presenta una sola especie, que representan el 16.67% de la riqueza total, respectivamente, tal y como se muestra en la siguiente familia.

Tabla IV-41. Riqueza de especies identificadas en la Vegetación halófila que se distribuye en AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	33.33
2	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	16.67
4	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	16.67
5	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	16.67
6	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	16.67
6	**Total**			**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *NOM-059-SEMARNAT-2010*

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en la superficie del proyecto, se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-

Consulta pública

SEMARNAT-2010, una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de flora se consultó el listado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada se obtuvo a nivel superficie del proyecto, ninguna especie se encuentran enlistadas en dicha NOM de la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP.

- *Lista roja de especies amenazadas (UICN)*

Como complemento a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el fin de conocer el estado de conservación de las especies de flora, se consultó la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización (2025), tomando en cuenta los siguientes criterios:

1. Extinta (EX).
2. Extinta en estado silvestre (EW).
3. En peligro crítico (CR).
4. En peligro (EN).
5. Vulnerable (VU).
6. Casi amenazada (NT).
7. Preocupación menor (LC).
8. Datos insuficientes (DD).
9. No evaluado (NE) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 6 especies registradas en el AP, 2 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y 4 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-42. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de flora en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Estrato arbustivo				
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	Celastraceae	LC
2	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	NE
3	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	Amaranthaceae	NE
4	Saladillo	*Atriplex barclayana*	Amaranthaceae	NE
Estrato herbáceo				
1	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	Poaceae	LC
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	Euphorbiaceae	NE

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que a abundancia se refiere (Densidad estimada tipo y relativa); para el **estrato arbustivo**, se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,483 ind/ha; donde la especie más abundante es *Allenrolfea occidentalis* con 1,683 ind/ha (densidad relativa – Dr de 67.79%), mientras que la especie de menor abundancia corresponde a *Lycium brevipes* con 167 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.71%).

Finalmente, para el caso del **estrato herbáceo**, la densidad estimada tipo es de 45,000 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Cenchrus ciliaris* con 23,333 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.85%); los resultados completos se presentan a continuación.

Consulta pública

Tabla IV-43. Densidad total y relativa para la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	8	9	10	11	12	13	Individuos totales contabilizados (600 m²)	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad estimada en la Superficie para remoción (1.414 ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbustivo												
1	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	27	19	9	43	3		101	1,683	2,380	67.79
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*			15			11	26	433	613	17.45
3	Saladillo	*Atriplex barclayana*			1		11		12	200	283	8.05
4	Frutilla	*Lycium brevipes*					3	7	10	167	236	6.71
4	**Total**		**27**	**19**	**25**	**43**	**17**	**18**	**149**	**2,483**	**3,511**	**100.00**
Estrato herbáceo												
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**11**	**12**	**14**	**15**	**16**	**17**	**Individuos totales contabilizados (6 m²)**	**Densidad estimada (Indv/Ha)**	**Densidad estimada en la Superficie para remoción (1.414 ha)**	**Densidad Relativa (%)**
Estrato herbáceo												
1	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*					6	8	14	23,333	32,993	51.85
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	4	2	3	2	2		13	21,667	30,637	48.15
2	**Total**		**4**	**2**	**3**	**2**	**8**	**8**	**27**	**45,000**	**63,630**	**100.00**

Consulta Pública

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura; para el **estrato arbustivo**, de las 4 especies registradas, la especie *Maytenus phyllanthoides* es la dominante con una altura promedio de 1.52 m y una cobertura de 1.49 m^2, mientras que la menos dominante es *Atriplex barclayana* con una altura promedio de 0.31 m y una cobertura de 0.13 m^2.

Finalmente, para el **estrato herbáceo** la especie *Cenchrus ciliaris* la dominante, ya que obtuvo una altura de 0.13 m y una cobertura de 0.00 m^2, mientras que la especie de menor dominancia es *Euphorbia polycarpa* con una altura promedio de 0.07 m y una cobertura de 0.02 m^2; tal y como se muestra en los resultados completos a través de la siguiente tabla.

Tabla IV-44. Especies dominantes que se registraron en la Vegetación halófila que se distribuye en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbustivo				
1	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	1.52	1.49
2	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.36	1.75
3	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	0.57	0.26
4	Saladillo	*Atriplex barclayana*	0.31	0.13
Estrato herbáceo				
1	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	0.13	0.00
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	0.07	0.02

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la Densidad relativa (Dr), Frecuencia relativa (Fr) y Coeficiente Simple de Dominancia (CSD), se estimó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para la asociación de Matorral sarcocaule que se distribuye en el AP.

Como resultado se obtuvo que, para el **estrato arbustivo**, la especie con mayor IVI corresponde a *Allenrolfea occidentalis* (120.43), mientras que la especie con menor IVI es *Atriplex barclayana* (29.78).

Consulta pública

Finalmente, para el **estrato herbáceo**, la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (202.74), mientras que la especie con menor IVI es *Cenchrus ciliaris* (97.26), tal y como se muestra en los resultados completos a continuación.

Tabla IV-45. Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en la Vegetación halófila que se desarrolla en la superficie del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de Valor de Importancia
Estrato arbustivo						
1	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	67.79	7.19	45.45	120.43
2	Frutilla	*Lycium brevipes*	6.71	48.24	18.18	73.14
3	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	17.45	41.02	18.18	76.66
4	Saladillo	*Atriplex barclayana*	8.05	3.54	18.18	29.78
4	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**
Estrato herbáceo						
1	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	48.15	83.16	71.43	202.74
2	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	51.85	16.84	28.57	97.26
2	**Total**		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Índice de Shannon Wiener (H') y Pielou (J')

- *Índice de Shannon-Wiener (H´)*

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el AP; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/log(pi), \text{ donde p es la proporción relativa de las i especies.}$$

Consulta pública

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

- *Índice de Pielou (J')*

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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbustivo el H' obtenido fue de 0.95 y para el estrato herbáceo se obtuvo un H' de 0.69, con los resultados obtenidos podemos decir que la Vegetación halófila que se desarrolla en el AP, **obtuvo una diversidad baja los estratos herbáceo y arbustivo.**

En lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que para el estrato arbustivo el valor es de J' de 0.69 y para el estrato herbáceo el valor de J' es de 1.00; en resumen, tenemos que la **Equitatividad de la Vegetación halófila, que se desarrolla en el AP, va de 0.69 a 1.00, esto quiere decir que, de manera general las especies de todos los estratos se distribuyen de una manera uniforme.**

En la siguiente tabla se puede observar los resultados de lo antes mencionados.

Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbustivo						
1	Chamizo	*Allenrolfea occidentalis*	1,683	0.68	-0.39	-0.26
2	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	433	0.17	-1.75	-0.30
3	Saladillo	*Atriplex barclayana*	200	0.08	-2.52	-0.20
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	167	0.07	-2.70	-0.18

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad estimada (Indv/Ha)	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
4	**Total**		**2,483**	**1.00**		**0.95**
4	**Riqueza**			**4.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**1.39**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**0.69**		
Estrato herbáceo						
1	Pasto buffel	*Cenchrus ciliaris*	23,333	0.52	-0.66	-0.34
2	Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	21,667	0.48	-0.73	-0.35
2	**Total**		**45,000**	**1.00**		**0.69**
2	**Riqueza**			**2.00**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax= Ln S			**0.69**		
	Equitatividad (J´)		**H/Hmax=**	**1.00**		

Análisis de la Vegetación halófila que se distribuye en el área del proyecto

Los resultados obtenidos para la Vegetación halófila que se distribuye dentro del AP se pueden interpretar como sigue:

1. En términos de riqueza, tenemos que en la superficie del AP donde se distribuye en la Vegetación halófila se registró una riqueza de 6 especies (R= 6), a nivel estratos, el estrato arbustivo es el que presenta el mayor número de especies con 4 especies, mientras que, el estrato herbáceo presenta solamente 2 especies.

2. Referente a las especies enlistadas en alguna categoría de protección y al estado de conservación de estas, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la Lista roja de las especies amenazadas de la UICN (2025). Para el primero, derivado de la consulta tomando en cuenta las 6 especies registradas, ninguna de ellas se encuentra enlistada en dicha NOM. Por otro lado, como resultado de la consulta a la Lista roja de especies amenazadas, se obtuvo que, de las 6 especies registradas en el AP, 2 se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 4 se encuentran en la categoría de No evaluadas (NE).

3. En términos de abundancia según se refiere (densidad estimada tipo y relativa), en el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,483 ind/ha; donde la especie más abundante es *Allenrolfea occidentalis* con 101 ind/ha (densidad relativa – Dr de 67.79%); en el caso del estrato herbáceo, la densidad estimada

Consulta pública

tipo es de 45,000 ind/ha; donde la especie más abundante fue *Cenchrus ciliaris* con 23,333 ind/ha (densidad relativa – Dr de 51.85%).

4. En lo que a dominancia se refiere tenemos que, de las 4 especies registradas en el estrato arbustivo, la especie *Maytenus phyllanthoides* es la dominante con una altura promedio de 1.52 m y una cobertura de 1.49 m^2; y en el estrato herbáceo, de las 2 especies registradas, la especie más dominante es *Cenchrus ciliaris* con una altura promedio de 0.13 m y una cobertura de 0.00 m^2.

5. Referente al índice de valor de importancia (IVI) se determinó que, para el estrato arbustivo, la especie con mayor IVI corresponde a *Allenrolfea occidentalis* (120.43); y para el estrato herbáceo, la especie con mayor IVI es *Euphorbia polycarpa* (202.74).

6. En referencia al índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') así como de Equitatividad de Pielou (J'), los resultados determinaron un H' de 0.95 y un J' de 0.69 para el estrato arbustivo, y un H' de 0.69 y J' de 1.00 para el estrato herbáceo. De acuerdo a lo anterior y a Magurran (1988), la diversidad (H') se puede considerar como baja para el estrato arbustivo y herbáceo.

7. Los valores de Equitatividad (J') van de 0.69 a 1.00, por lo que se puede entender que la Equitatividad de las especies de los estratos de la vegetación halófila se distribuyen de manera uniforme.

Sin vegetación aparente - DV

Este uso de suelo y/o vegetación se caracteriza porque aparentemente se encuentra desprovisto de vegetación forestal. El total de la superficie que ocupa este tipo de uso de suelo y/o vegetación es de 9.767 ha que representa el 31.54% de la superficie total del AP.

Consulta pública

IV.2.2.2. Fauna silvestre

IV.2.2.2.1. Análisis general bibliográfico

Antecedentes faunísticos

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer (INEGI, 2008).

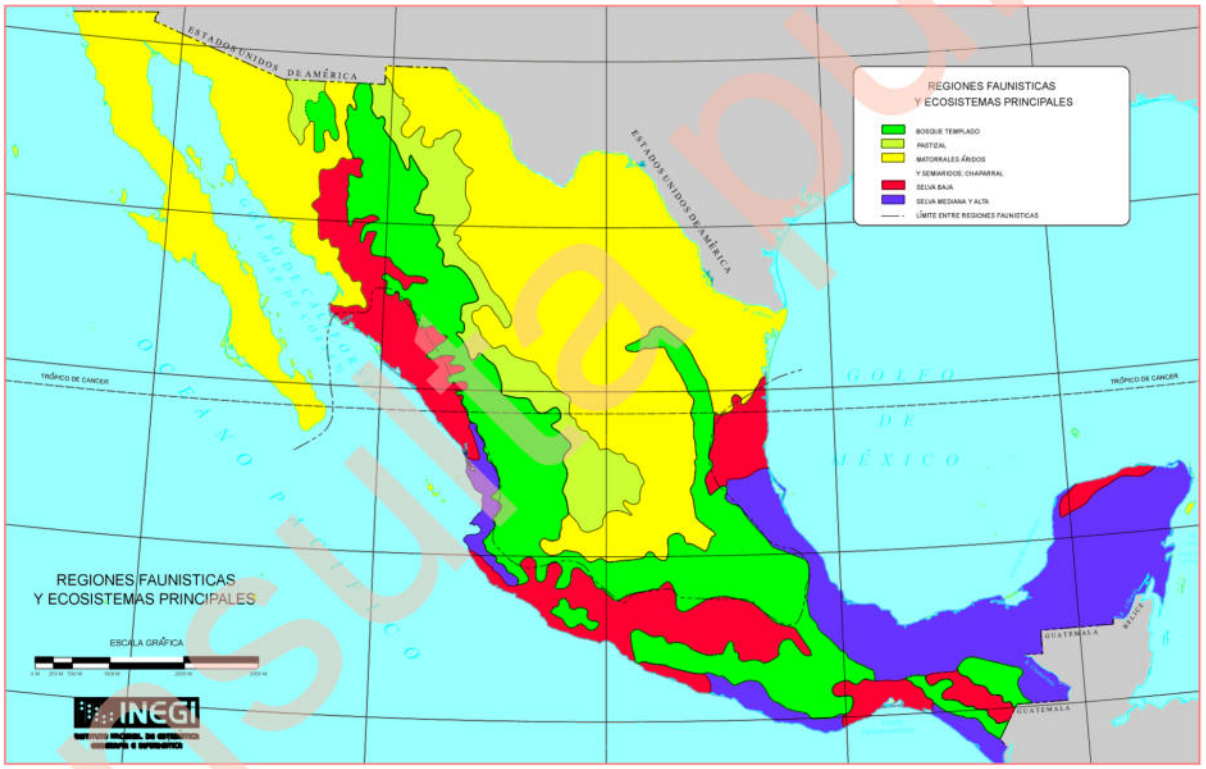


Figura IV-43. Región faunística donde se ubica el proyecto.

La región Neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

Consulta pública

Wilbur (1987) reconoce los distritos faunísticos del desierto del Vizcaíno y de Los Cabos, en la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas geográficas; como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino más bien es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4). Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas.

En referencia a los niveles de endemismo, para los vertebrados se tiene lo siguiente: para los reptiles, 10 especies son endémicas al nivel específico y 5 lo son al nivel subespecífico; para las aves, 2 son endémicas al nivel específico, mientras 22 lo son al nivel subespecífico; y para los mamíferos, 2 especies endémicas lo son al nivel específico y 12 al nivel subespecífico (CIBNOR, 1994).

Estos niveles de endemismo y los altos porcentajes mostrados en los diferentes grupos zoológicos denotan el aislamiento genético al que han estado sujetas las poblaciones de las especies en la región. A pesar de la influencia del Desierto Sonorense sobre la biota en general, un porcentaje importante de la fauna no comparte afinidades con los grupos similares de las porciones del norte de la península, en algunos casos sobre todo a nivel específico (reptiles; grupo de desplazamiento reducido) y en los otros grupos a nivel subespecífico (aves y mamíferos; grupos de mayores posibilidades de desplazamiento) (CIBNOR, 1994).

A continuación, se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) con base en una revisión bibliográfica, considerando el listado faunístico reportado para la región del Cabo, el cual incluye desde la vegetación de pino en la parte más alta de la región hasta la vegetación de matorral en las partes bajas.

Consulta pública

Reptiles y anfibios

La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez *et al.,* 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que, si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez *et al.* (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Petrosaurus thalassinus*, *Nerodia valida celano* y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicariantus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Bipes biporus*, *Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Pyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus*, *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Xantusia vigilis gilberti*, *Cnemidophorus maximus* y *Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la “ranita verde” (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de “sapos” (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Consulta pública

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez *et al*. (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra, en el bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus paucicariantus*, que es una "lagartija" de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los "bejoris" (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La "iguana" (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o "ajolote" (*Gerrhonotus paucicariantus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca. La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la "lagartija o ajolote rayado" (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez *et al.* (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: "la chirrionera" (*Masticophis flagellum fulginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; el "alicante" (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la "serpiente real o burila" (*Lampropeltis getula*); la "culebra chata" (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la "víbora de cascabel" (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; "culebra ciega" (*Leptotyphlops humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara "boa del desierto" (*Lichanura trivirgata*); la pequeña "culebra de arena"

Consulta pública

(*Chilomeniscus stramineus*), la "víbora sorda" (*Trimorphodon biscutatus lyrophanes*), y la "culebra nocturna" (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son; "chirrionera del Cabo" (*Masticophis aurigulus*) y la "culebra prieta" (*Nerodia valida*), que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos "víboras de cascabel" (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Aves

De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez *et al.,* 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino - pino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocrasicaule específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios. Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo, *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fascista vioscae*) en busca de mejores condiciones; por el contrario, durante el verano-otoño, algunas especies presentes en

Consulta pública

la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo, *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez *et al.* (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pino-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; "paloma serrana" (*Columba fasciata vioscae*), "pitorreal" (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), "mosquerito común" (*Contopus sordidulus peninsulae*), "mosquerito verdín" (*Empidonax difficilis cineritius*), "saltapalo" (*Sitta carolinensis lagunae*), "vireo olivaceo" (*Vireo huttoni cognatus*), "vireo gorgeador" (*Vireo gilvus victoriae*), "escabador" (*Pipilo erythrophtaimus magnirostris*) y "llamita o ojilumbre" (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

Mamíferos

De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al.* (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), reportan un total de 40 especies de posible ocurrencia en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994); Gallina *et al.* (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de vegetación considerados para la microcuenca, el matorral desértico (del nivel del mar a los 400 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, dos especies de lagomorfos: "liebre" (*Lepus californicus*), "conejo matorralero" (*Sylvilagus bachmani peninsularisi*) y "conejo cola blanca" (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la "ardilla o juancito" (*Ammospermophilus leucurus extimus*), "ratones de bolsa" (*Chaetodipus baileyi extimus* y *C. dalquesti*), y el "ratón ciervo" (*Peromyscus maniculatus*); además de dos subespecies, "la tuza o tucita" (*Thomomys umbrinus anitae*), y la "rata de campo" (*Neotoma lepida arenacea*).

Consulta pública

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al.* (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30 especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la "liebre" (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde sólo se distribuyen "musaraña" (*Sorex ornatos lagunae*) y el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del "puma" (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez (1995); Álvarez *et al.* (1994) y Gallina *et al*. (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; "zorra gris" (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), "babisuri" (*Bassariscus astutus palmarius*), "zorrillo" (*Spilogale putorius lucasana*), "mapache" (*Procyon lotor grinnelli*), "coyote" (*Canis latrans peninsulae*) y "gato montés" (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del "tejón" (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el "puma" (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el "venado bura" (*Odocoileus hemionus peninsulae*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Gallina *et al*. (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el "ratón piñonero" (*Peromyscus truei lagunae*), la "rata de campo" (*Neotoma lepida notia*) y la "tuza" (*Thomomys umbinus alticolus*), y un insectívoro: la "musaraña" (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

Consulta pública

Sin embargo, el inventario parece aún estar lejos de completarse, ya que frecuentemente se llevan a cabo nuevos registros de especies a lo largo de la Península o en sus costas y cuya presencia, más allá de ser accidental, sugieren todavía la existencia de grandes huecos en el conocimiento de la distribución de la fauna en esta región.

A continuación, se presentan los resultados de fauna obtenidos a partir de los muestreos realizados a nivel SA y AP.

IV.2.2.2.2. Análisis de fauna silvestre a nivel SA

IV.2.2.2.2.1. Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SA, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos fundamentales:

1. Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el SA donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron tres grupos de vertebrados: aves, mamíferos y reptiles.

2. Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.

3. Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Metodología del muestreo

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del SA, mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

Consulta pública

- ***Aves***. Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies. En las siguientes fotografías se puede como se realiza el avistamiento de aves.

- ***Mamíferos.*** Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro del SA.

- ***Reptiles.*** Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 6 días consecutivos del mes de junio del 2025, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en el campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Consulta pública

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 800 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (6) nos arroja una superficie de muestreo de 24,000 m^2.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el SA, mientras que en la Figura IV-44 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

Tabla IV-47. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA.

Transecto de fauna a nivel SA				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	533289	2689814	533937	2689976
2	533303	2688418	532731	2687891
3	532355	2689839	532455	2690532
4	534451	2690476	533864	2690315
5	533460	2691055	533289	2690757
6	533277	2689195	532610	2689258

Consulta Pública

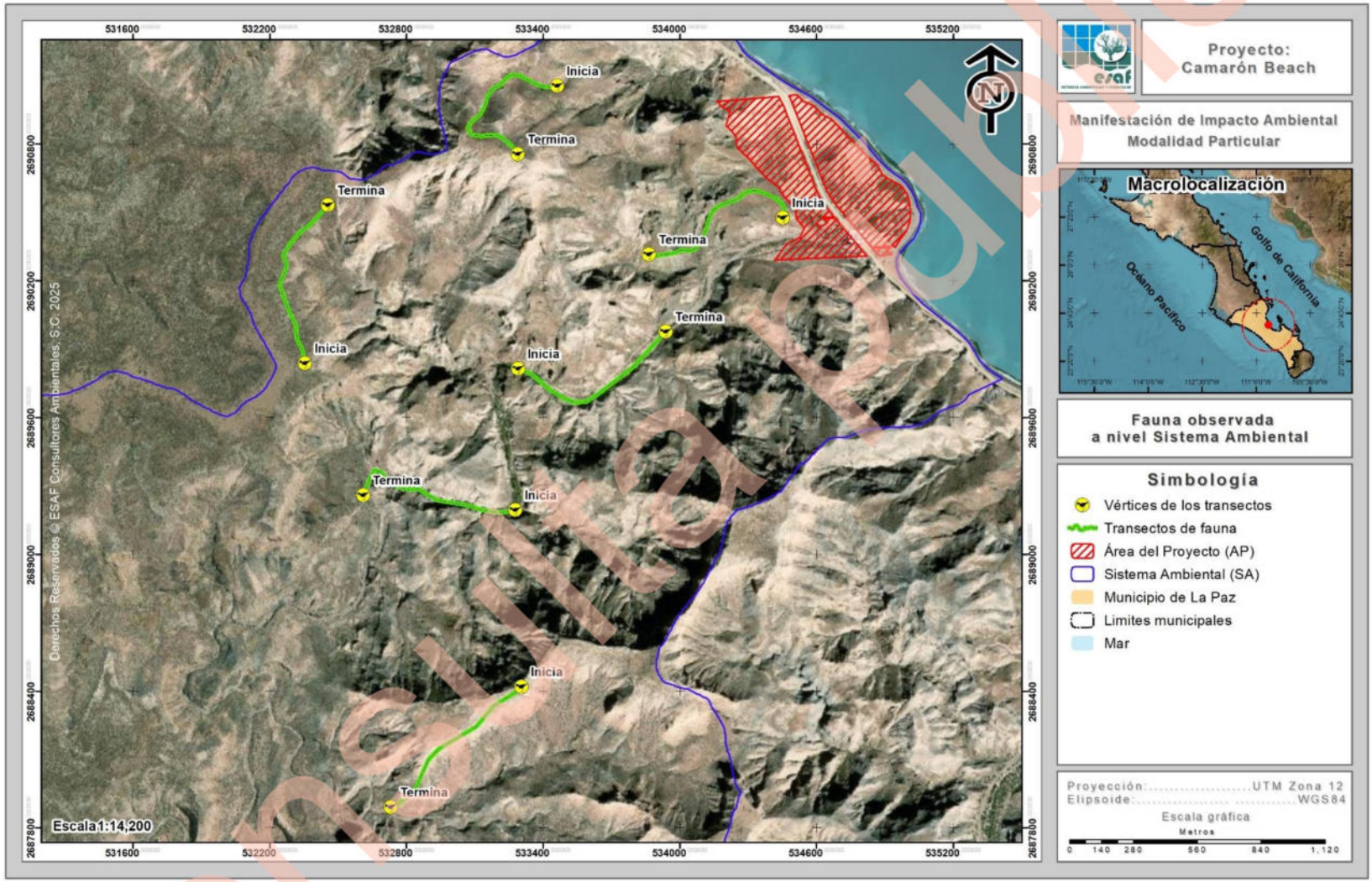


Figura IV-44. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

IV.2.2.2.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el SA, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de la fauna silvestre en el SA, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Consulta pública

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que a nivel SA se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los tres grupos faunísticos que se reportan en el SA, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies presentes en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-48. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	29	0	1	29	**100**	29	0	1	29	**100**	**100**
Mamíferos	4	0	1	4	**100**	4	0	1	4	**100**	**100**
Reptiles	5	0	1	5	**100**	5	0	1	5	**100**	**100**

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Consulta pública

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el SA definido para el proyecto y que se verán afectados por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 29 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 29 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 27 especies, para así incrementar a 28 especies en el segundo sitio de muestreo, posteriormente se incrementó a 29 especies, para mantenerse de esta manera en el resto de los sitios; por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

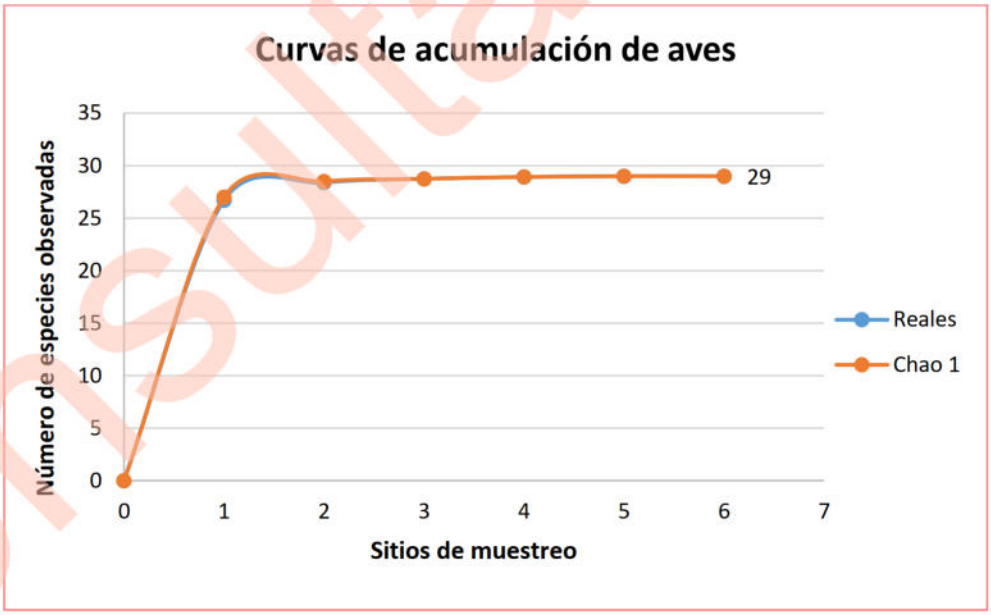


Figura IV-45. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%, se espera obtener una riqueza de 4 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura en el primer sitio se registraron 3 especies, para así aumentar a 4 especies en el segundo sitio de muestreo, y mantenerse igual en el resto de los sitios de muestreo; por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

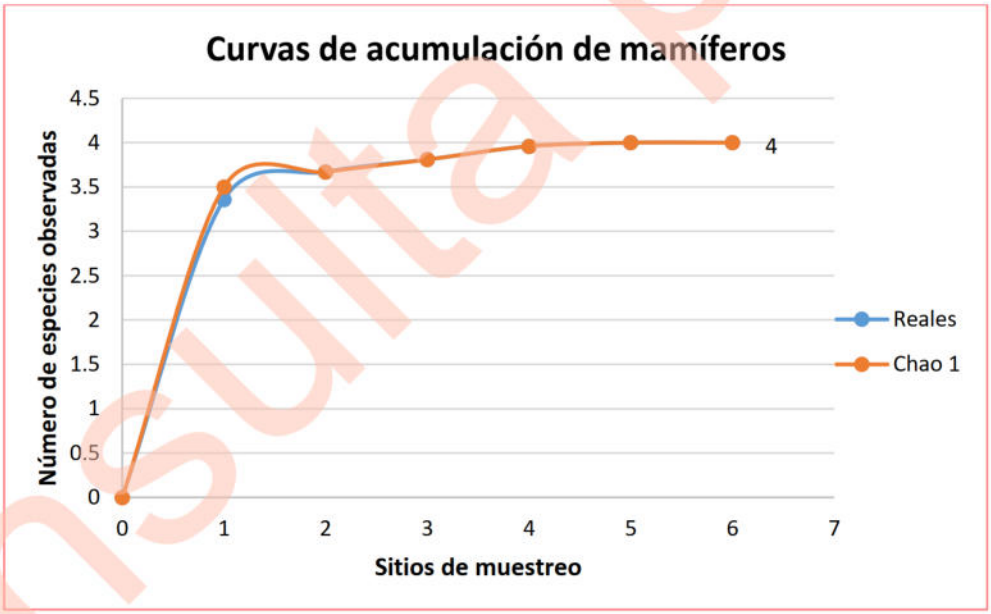


Figura IV-46. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 5 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100.00%,

Consulta pública

se espera obtener una riqueza de 5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio se obtuvo una riqueza de 4 especies, la cual aumentó a 5 especies en el según sitio de muestreo, manteniéndose de esta manera para el resto de los sitios; por lo cual se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

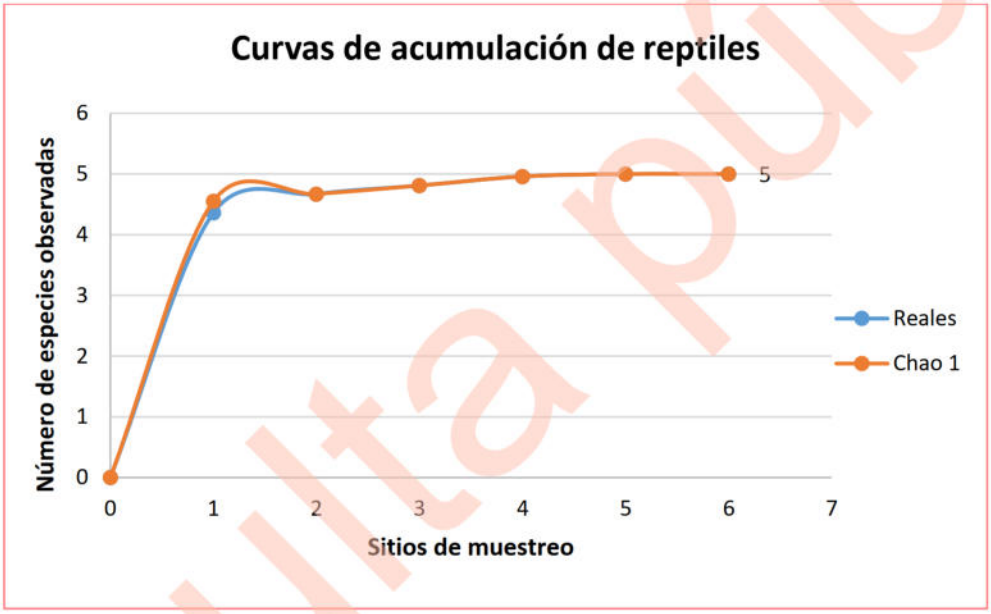


Figura IV-47. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

- Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 29 especies y una riqueza estimada mediante un

Consulta pública

análisis logarítmico de igual manera de 29 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

- Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 4 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.
- Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 5 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 5 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja, considerando de esta manera que el levantamiento de los 6 sitios de muestreo es suficiente para obtener la riqueza de este grupo.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que, con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el SA, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforma a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en el SA.

Consulta pública

IV.2.2.2.2.3. Resultados del muestreo de campo

Riqueza

En base a los resultados obtenidos de cada uno de los transectos recorridos en el SA, se obtuvo un registro de 38 especies de fauna silvestre (R= 38), de las cuales 29 especies pertenecen al grupo de las aves (76.32% de la riqueza total), 4 especies para el grupo de los mamíferos (10.53% de la riqueza total), y finalmente, 5 especies para el grupo de los reptiles (13.16% de la riqueza total), tal y como se representa en la siguiente figura.

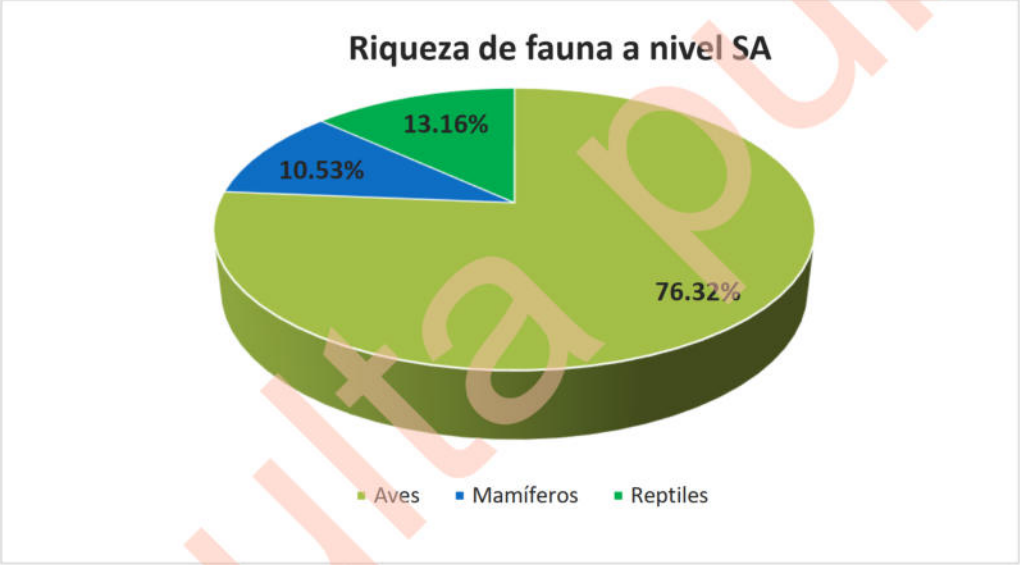


Figura IV-48. Riqueza faunística del SA.

Avesg

Por la facilidad de movimiento de este grupo de vertebrados es el más representativo al interior del SA, obteniendo una riqueza de 29 especies pertenecientes a 20 familias diferentes; donde las familias Passerellidae y Picidae las mejores representadas con 3 especies cada una (10.34% de la riqueza total, respectivamente), seguida por las familias Cardinalidae, Columbidae, Mimidae, Scolopacidae y Tyrannidae, con 2 especies cada una (6.90% de la riqueza total, respectivamente), mientras que, las 13 familias restantes registraron una especie cada una (3.45% de la riqueza total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Consulta pública

Tabla IV-49. Riqueza de especies de aves observadas en el SA para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	10.34
2	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	
3	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	
4	Carpintero de pechera del noroeste	*Colaptes chrysoides*	Picidae	10.34
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	
6	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	
7	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	6.90
8	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	
9	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	6.90
10	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	
11	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	6.90
12	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
13	Playero alzacolita	*Actitis macularius*	Scolopacidae	6.90
14	Playero pihuiuí	*Tringa semipalmata*	Scolopacidae	
15	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	6.90
16	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	
17	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	3.45
18	Zopilote aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	3.45
19	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	3.45
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	3.45
21	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	3.45
22	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	3.45
23	Verdugo Americano	*Lanius ludovicianus*	Laniidae	3.45
24	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	3.45
25	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	3.45
26	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	3.45
27	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	3.45
29	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	3.45
29	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	3.45
29	**Total**			**100.00**

Consulta pública

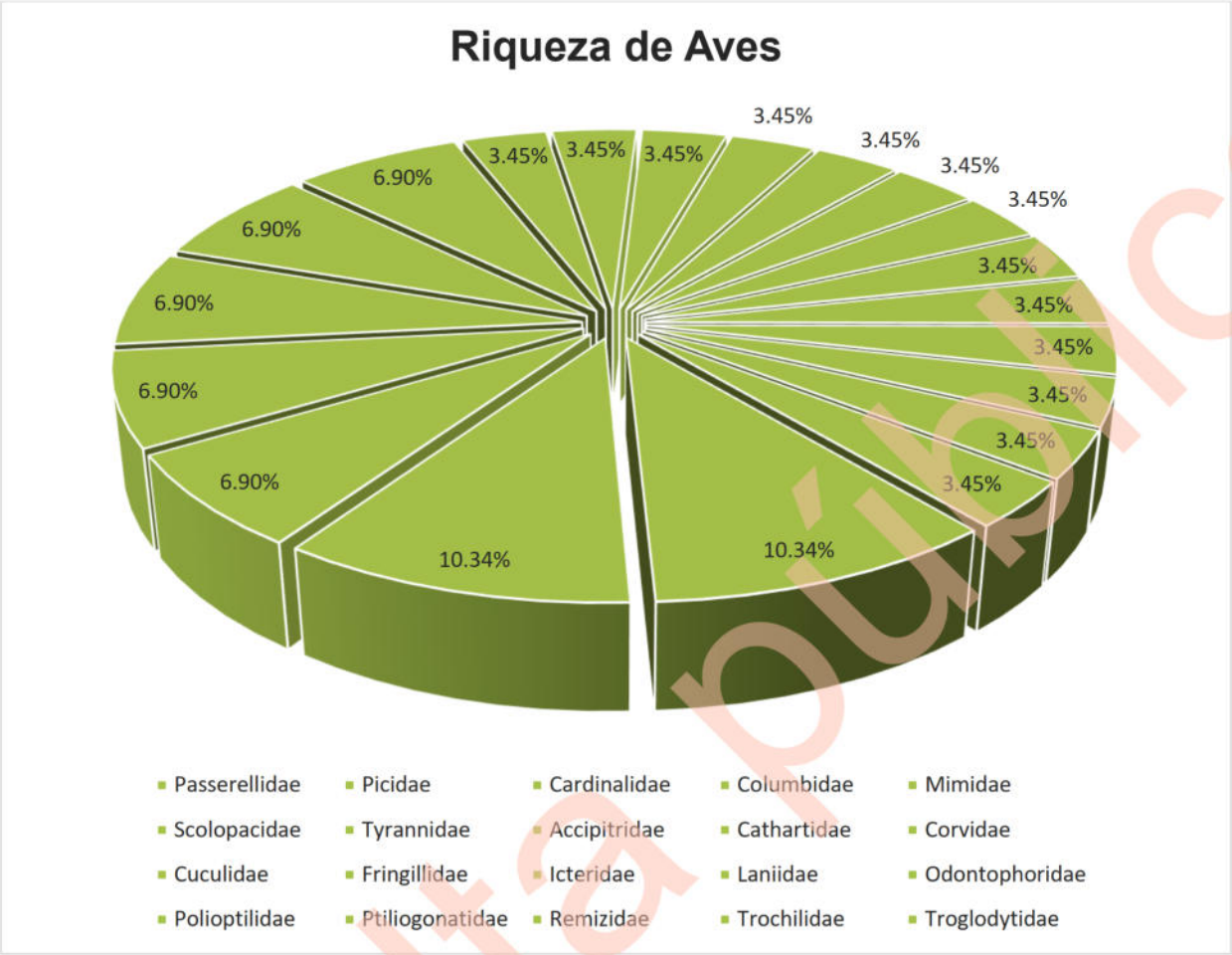


Figura IV-49. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

Mamíferos

Por la cercanía del SA con la zona urbana origina que este grupo de fauna sea muy reducido en cuestión de riqueza, ya que por la presencia humana los mamíferos se desplazan a zonas de mayor conservación, por lo tanto, durante los recorridos de campo realizados al interior del SA solamente se registraron 4 especies, pertenecientes a 4 familias diferentes, donde cada una presentó una especie (25.00% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-50. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	25.00
2	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	25.00
3	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	25.00

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
4	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	25.00
4	**Total**			**100.00**

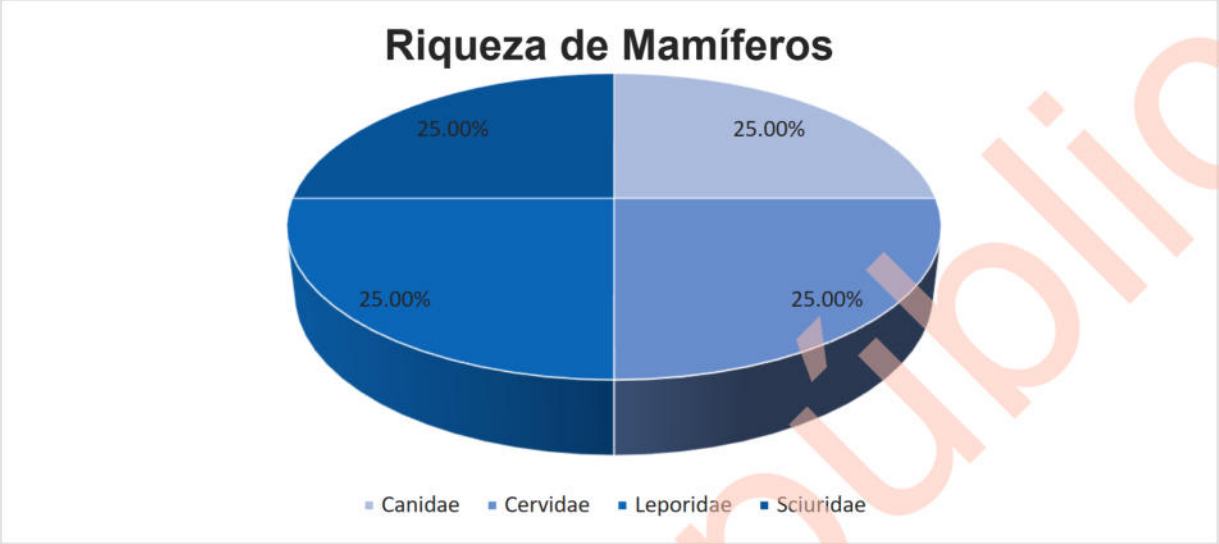


Figura IV-50. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registraron un total de 5 especies, pertenecientes a 2 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la más representativa con 4 especies (80.00% de la riqueza total, respectivamente), mientras que la familia Teiidae presenta solamente una especie (20.00% de la riqueza total), tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-51. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	%
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	80.00
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	
3	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	
4	Lagartija Espinosa Penisular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	
5	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	20.00
5	**Total**			**100.00**

Consulta pública

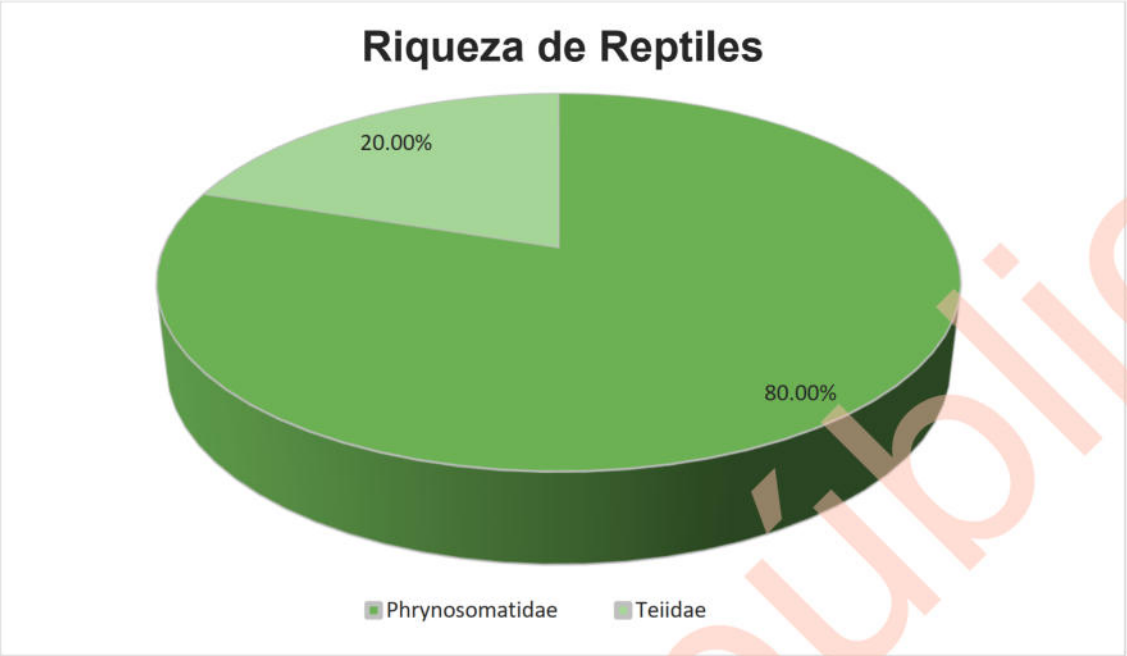


Figura IV-51. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el SA

- *Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas AP*

En cuanto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 38 especies registradas en el SA, solamente 5 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; pertenecientes al grupo de los reptiles y todas enlistadas en la categoría de Amenazadas (A), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-52. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	A
4	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
5	Lagartija Espinosa Penisular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr

Consulta pública

- *Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el SA*

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en el SA, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN),* tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (***EX***).
2. Extinta en estado silvestre (***EW***).
3. En peligro crítico (***CR***).
4. En peligro (***EN***).
5. Vulnerable (***VU***).
6. Casi amenazada (***NT***).
7. Preocupación menor (***LC***).
8. Datos insuficientes (***DD***).
9. No evaluado (***NE***) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías).

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 38 especies que se registraron en el SA, 35 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC), 2 especies en la categoría de No Evaluado (NE) y una especie en la categoría de Casi amenizada (NT), por lo que podemos concluir que el estado de conservación de las especies registradas en el SA, no se encuentra en riesgo; estos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-53. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
Aves				
1	Zopilote aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
3	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
4	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
5	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	LC
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
7	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
8	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
9	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	UICN
10	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	LC
12	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
14	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	LC
15	Carpintero de pechera del noroeste	*Colaptes chrysoides*	Picidae	LC
16	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
17	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	LC
18	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	LC
19	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
22	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	LC
23	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	LC
24	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
25	Playero alzacolita	*Actitis macularius*	Scolopacidae	LC
26	Verdugo Americano	*Lanius ludovicianus*	Laniidae	NT
27	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	LC
28	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	LC
29	Playero pihuiuí	*Tringa semipalmata*	Scolopacidae	LC
Mamíferos				
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
3	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	LC
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	LC
Reptiles				
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	NE
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	NE
4	Lagartija Espinosa Peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	LC
5	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	LC

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas, para este grupo se obtuvo un total de 421 avistamientos, donde la especie más abundante es *Cathartes aura* con 31 registros, seguida por las especies *Zenaida asiática* con 30 registros, mientras que, la

Consulta pública

especie *Callipepla californica* y *Columbina passerina* obtuvo 28 registros cada una; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-54. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Zopilote aura	*Cathartes aura*	**31**
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	**30**
3	Chacuaca	*Callipepla californica*	**28**
4	Torcaza	*Columbina passerina*	**28**
5	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	**27**
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	**26**
7	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	**26**
8	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	**23**
9	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	**19**
10	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	**16**
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	**16**
12	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	**15**
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	**13**
14	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	**13**
15	Carpintero de pechera del noroeste	*Colaptes chrysoides*	**12**
16	Bolsero	*Icterus cucullatus*	**11**
17	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	**10**
18	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	**10**
19	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	**9**
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	**8**
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	**8**
22	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	**6**
23	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	**6**
24	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	**6**
25	Playero alzacolita	*Actitis macularius*	**6**
26	Verdugo Americano	*Lanius ludovicianus*	**6**
27	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	**5**
28	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	**5**
29	Playero pihuiuí	*Tringa semipalmata*	**2**
29	**Total**		**421**

Consulta Pública

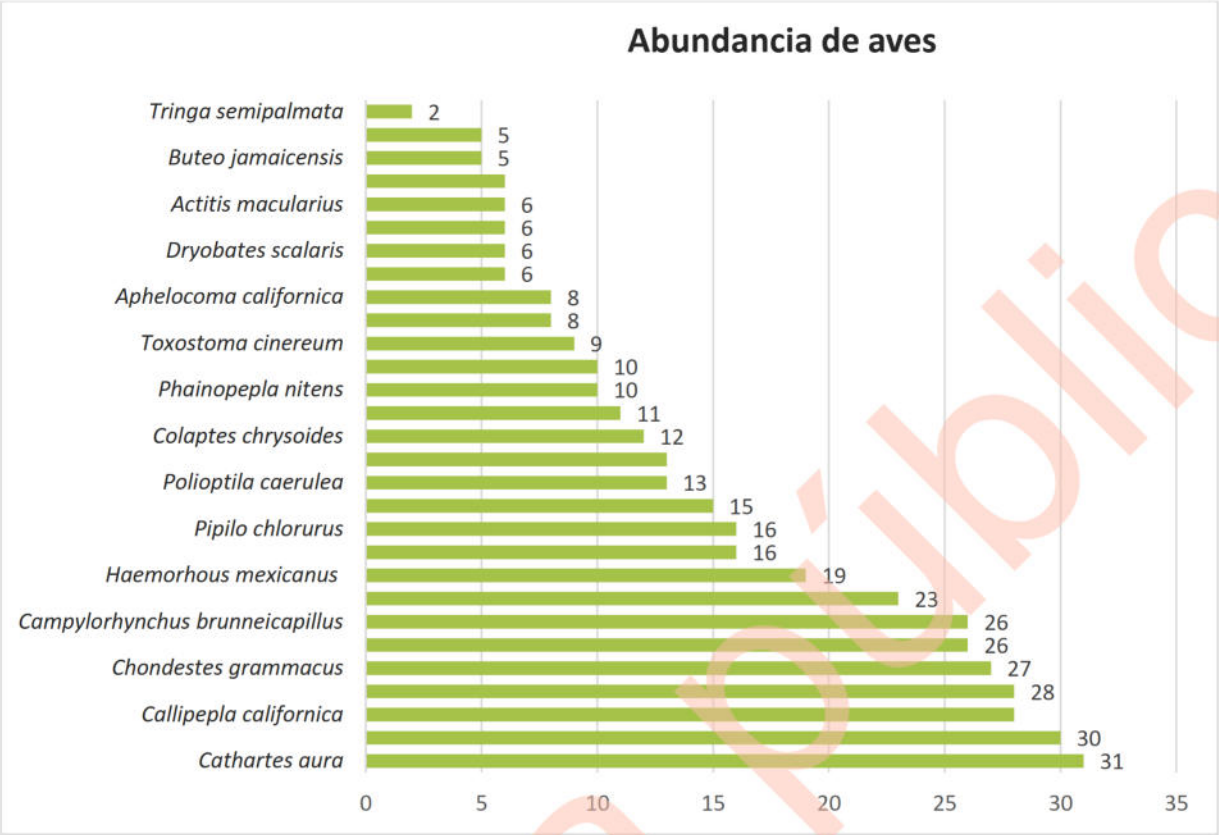


Figura IV-52. Abundancia de aves registradas en el SA.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 28 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* y *Lepus californicuses* la más abundante con 9 registros; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-55. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	**9**
2	Liebre	*Lepus californicus*	**9**
3	Coyote	*Canis latrans*	**8**
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	**2**
4	**Total**		**28**

Consulta pública

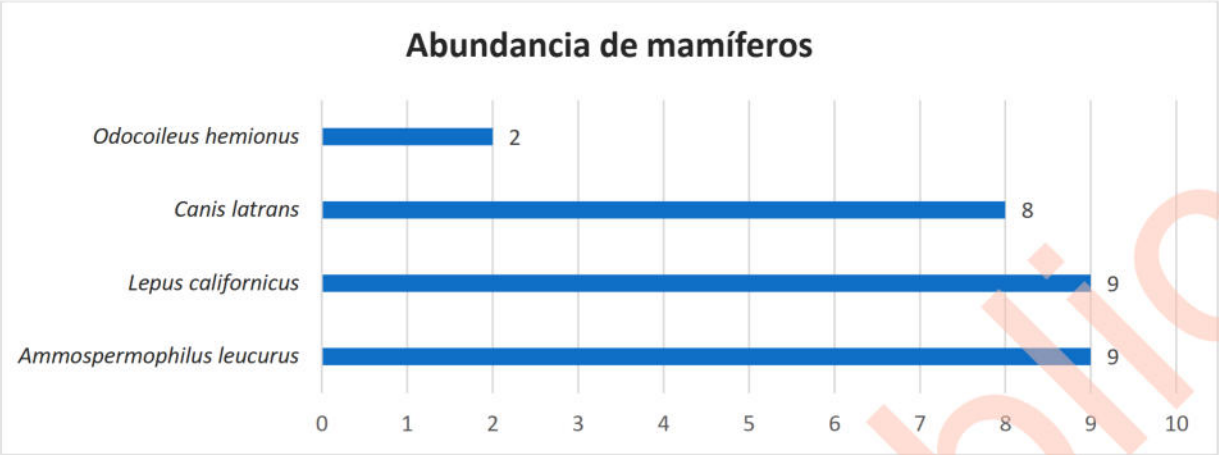


Figura IV-53. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 59 avistamientos, donde las especies más abundante son: *Callisaurus draconoides* con 21 registros, seguida por las especies *Aspidoscelis hyperythrus* con 16 registros; tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-56. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	**21**
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	**16**
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	**13**
4	Lagartija Espinosa Peninsular	*Sceloporus zosteromus*	**7**
5	Cachora güera	*Uta stansburiana*	**2**
5	**Total**		**59**

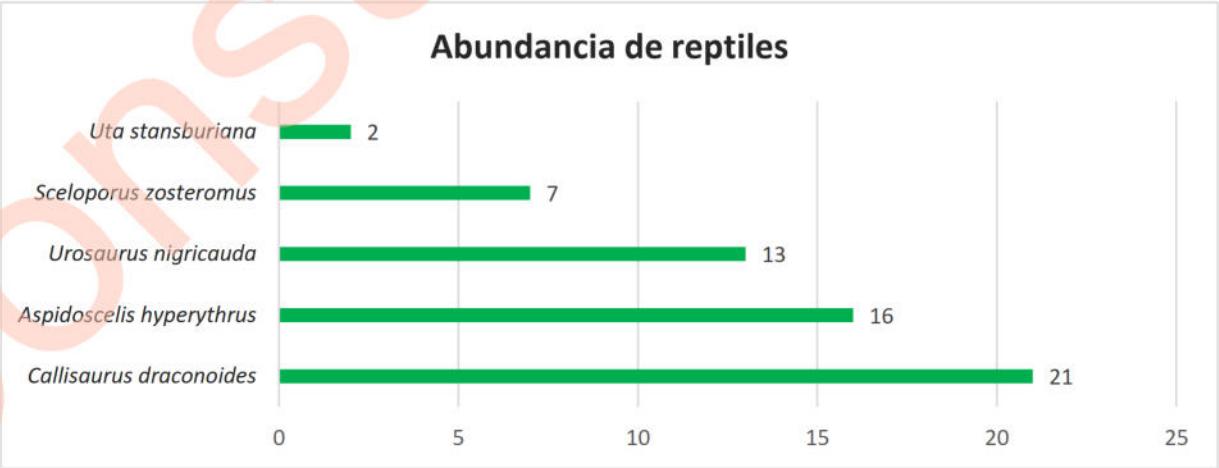


Figura IV-54. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

Consulta pública

Índice de diversidad de Shannon – Weiner (H') e índice de equitatividad de Pielou (J')

- *Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H´)*

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi), \text{ donde p es la proporción relativa de las i especies.}$$

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los grupos de vertebrados presentes en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo evaluado es considerado de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

- *Índice de equitatividad de Pielou (J')*

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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación.

Consulta pública

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las **aves** cuyo valor de H´ es igual **3.18** la diversidad se puede considerar como **alta**, debido a que el valor de H´ es mayor a 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J´), tenemos que para este grupo se obtuvo un valor de **J´ de 0.95**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Zopilote aura	*Cathartes aura*	31	0.07	-2.61	-0.19
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	30	0.07	-2.64	-0.19
3	Chacuaca	*Callipepla californica*	28	0.07	-2.71	-0.18
4	Torcaza	*Columbina passerina*	28	0.07	-2.71	-0.18
5	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	27	0.06	-2.75	-0.18
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	26	0.06	-2.78	-0.17
7	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	26	0.06	-2.78	-0.17
8	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	23	0.05	-2.91	-0.16
9	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	19	0.05	-3.10	-0.14
10	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	16	0.04	-3.27	-0.12
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	16	0.04	-3.27	-0.12
12	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	15	0.04	-3.33	-0.12
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	13	0.03	-3.48	-0.11
14	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	13	0.03	-3.48	-0.11
15	Carpintero de pechera del noroeste	*Colaptes chrysoides*	12	0.03	-3.56	-0.10
16	Bolsero	*Icterus cucullatus*	11	0.03	-3.64	-0.10
17	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	10	0.02	-3.74	-0.09
18	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	10	0.02	-3.74	-0.09
19	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	9	0.02	-3.85	-0.08
20	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	8	0.02	-3.96	-0.08
21	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	8	0.02	-3.96	-0.08
22	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	6	0.01	-4.25	-0.06

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
23	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	6	0.01	-4.25	-0.06
24	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	6	0.01	-4.25	-0.06
25	Playero alzacolita	*Actitis macularius*	6	0.01	-4.25	-0.06
26	Verdugo Americano	*Lanius ludovicianus*	6	0.01	-4.25	-0.06
27	Gavilán cola roja	*Buteo jamaicensis*	5	0.01	-4.43	-0.05
28	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	5	0.01	-4.43	-0.05
29	Playero pihuiuí	*Tringa semipalmata*	2	0.00	-5.35	-0.03
29	**Total**		**421**	**1.00**		**3.18**
	Riqueza			**29**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**3.37**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.95**		

Para el caso del **grupo de los mamíferos** cuyo valor de **H' es 1.28**, la diversidad se puede considerar como **baja** debido a que se encuentra por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de **0.92,** por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los mamíferos.

Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	9	0.32	-1.13	-0.36
2	Liebre	*Lepus californicus*	9	0.32	-1.13	-0.36
3	Coyote	*Canis latrans*	8	0.29	-1.25	-0.36
4	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	2	0.07	-2.64	-0.19
4	**Total**		**28**	**0.93**		**1.28**
	Riqueza			**4**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**1.39**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.92**		

Finalmente, para el **grupo de los reptiles** cuyo valor de **H' es 1.42**, se define una diversidad considerada como **baja** debido a que el valor H' se encuentra por abajo de 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de **0.88**, por lo que se puede considerar que la distribución

Consulta pública

de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los reptiles.

Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	21	0.36	-1.03	-0.37
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	16	0.27	-1.30	-0.35
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	13	0.22	-1.51	-0.33
4	Lagartija Espinosa Peninsular	*Sceloporus zosteromus*	7	0.12	-2.13	-0.25
5	Cachora güera	*Uta stansburiana*	2	0.03	-3.38	-0.11
5	**Total**		**59**	**1.00**		**1.42**
	Riqueza			**5**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**1.61**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.88**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna registrada en el SA donde se pretende desarrollar el proyecto

Con base a los resultados obtenidos de los muestreos de campo realizados al grupo de los vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) que se distribuyen en el SA se puede comentar lo siguiente:

- En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se obtuvo un registro de 38 especies, de las cuales 29 especies pertenecen al grupo de las aves (76.32% de la riqueza total), 4 especies al grupo de los mamíferos (10.53% de la riqueza total) y finalmente 5 especies para el grupo de los reptiles (13.16% de la riqueza total).

- En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 38 especies registradas en el SA, solamente 5 de ellas se encuentran en dicha norma, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazadas (A), todas siendo del grupo de reptiles.

- En relación al estado de conservación de las especies de fauna registradas en el SA, conforme a la UICN, el estado de conservación de las 38 especies

Consulta pública

registradas, 35 especies están en la categoría de preocupación menor (LC), 2 especies no se encuentra evaluadas (NE) y una especie en la categorial de casi amenazadas (NT), es decir, que su estado de conservación no se encuentra en riesgo.

- En términos de abundancia, para el grupo de las aves se obtuvo un total de 421 avistamientos, donde la especie más abundante es *Cathartes aura* con 31 registros; en el grupo de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 28 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* y *Lepus californicus* es la más abundante con 9 registros; finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo un total de 59 avistamientos, siendo *Callisaurus draconoides* la especie más abundante con 21 registros.

- Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H'), mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 3.18, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 1.28, y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 1.42. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que para el grupo de aves se obtuvo una diversidad alta, mientras que el grupo de mamíferos y reptiles se obtuvo una diversidad que se considera como baja.

- Con respecto al índice Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó en 0.95; para el grupo de los mamíferos el valor J' resultó en 0.92, mientras que, en el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.88. De acuerdo a Magurran (1988), el índice de Equitatividad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, su valor va de 0 a 1, de forma a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad.

Consulta pública

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se resumen que en términos de Equitatividad los tres grupos de vertebrados se distribuyen de manera uniforme.

En el **Anexo digital C**, en formato Excel, se presenta la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA definido para el proyecto.

IV.2.2.2.3. Análisis de fauna a nivel AP

IV.2.2.2.3.1. Muestreo de campo

Para el diagnóstico de la fauna que se distribuye en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo se consideraron los siguientes puntos:

- Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el Área del Proyecto (AP). En este caso, se seleccionaron tres grupos de vertebrados (aves, mamíferos y reptiles).
- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista roja de especies amenazadas (UICN).

Metodología del muestreo

Con la finalidad de poder obtener la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el AP, se realizó un monitoreo de fauna silvestre, con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- ***Aves***. Para el grupo de las aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la

Consulta pública

posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- ***Mamíferos.*** Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras, así como, la colocación de trampas Sherman, Tomahawk y cámaras trampa para poder identificar la presencia de mamíferos dentro de la superficie del proyecto.

- ***Reptiles.*** Para el grupo de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado "recorridos al azar", que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madriguera. Los muestreos se realizaron de 8:00 am a 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol.

Esfuerzo de muestreo

Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde en 3 transectos, mismos que se recorrieron dos veces cada uno en diferentes días, de manera que se realizó un monitoreo durante el mes de junio de 2025, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico del espécimen o la evidencia encontrada para la posterior verificación, o en su caso, identificación de los registros visuales obtenidos en campo. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron 3 transectos que se recorrieron dos veces, con 2 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (6) nos arroja una superficie de muestreo de 6,000 m^2.

Consulta pública

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos definidos al interior de la superficie del proyecto, mientras que en la Figura IV-55 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-60. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el AP.

Transecto de fauna a nivel AP				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84 Zona 12Q			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	534593	2690492	534434	2690947
2	534505	2691000	534759	2690609
3	534838	2690385	534819	2690500

Consulta pública

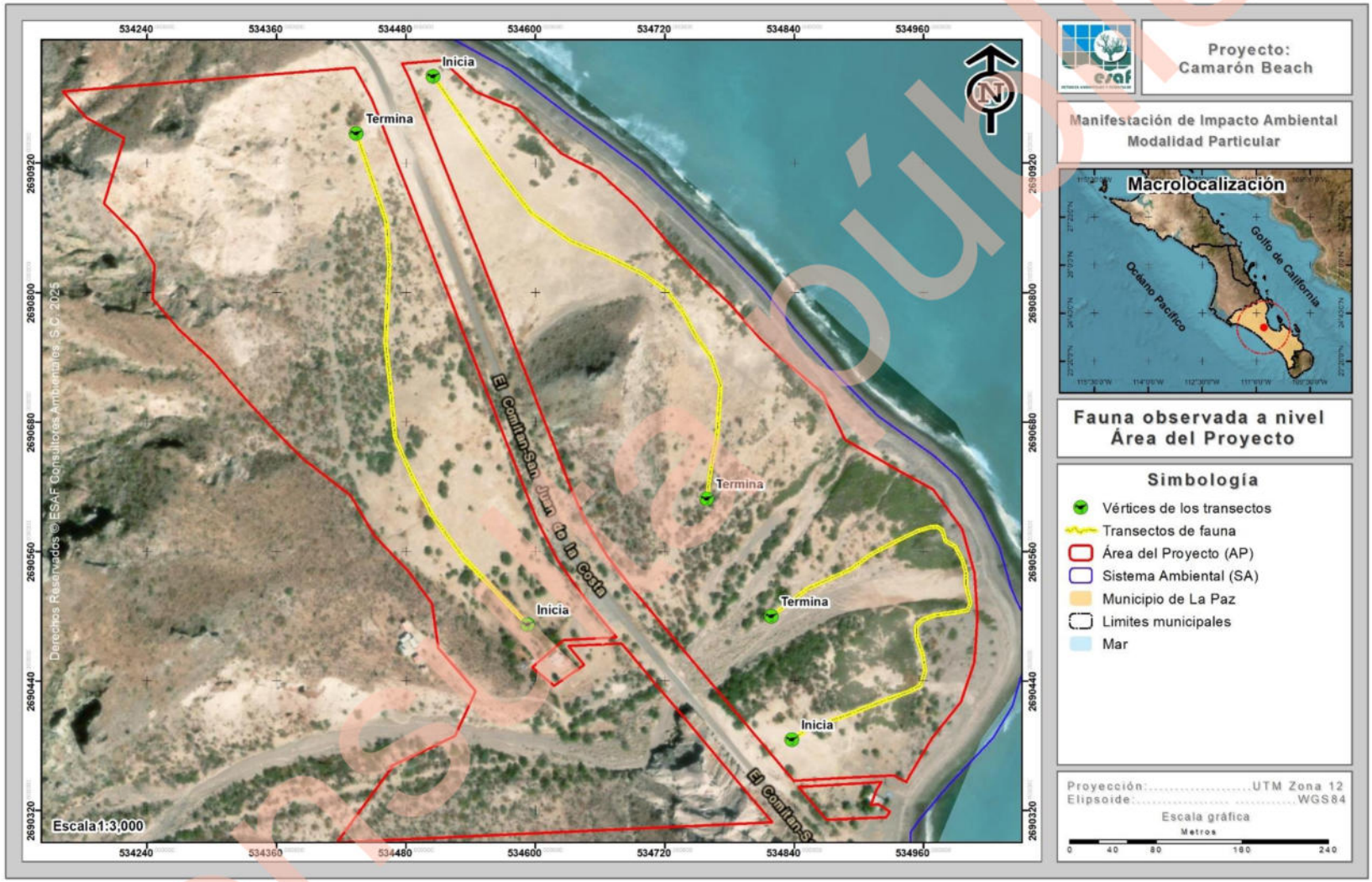


Figura IV-55. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del AP.

IV.2.2.2.3.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie del AP.

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de monitoreo levantados en la superficie del proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** de la fauna silvestre en la superficie del proyecto, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de los grupos de fauna muestreados.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.
n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Consulta pública

$$SChao2= \quad Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.
n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.
n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados

Conforme a los resultados de los estimadores no paramétricos de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en el AP se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los grupos tres grupos de fauna registrados (aves, mamíferos y reptiles), lo que significa que, con los transectos realizados en área del proyecto, se obtuvo al menos el 100.00% de la riqueza de especies de fauna silvestre; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-61. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en la superficie del proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	22	0	1	22.00	**100.00**	22	0	1	22.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**

2. Curvas de acumulación

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleada y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten: 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Consulta pública

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida y sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gaston, 1996).

Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington, 1994).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permite evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud. Por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules presentan el número de especies promedio acumuladas y los puntos color naranja muestran las especies que se esperaría registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies de los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el AP y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Consulta pública

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 22 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 22 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 21 especies, mismas que incrementaron a 22 especies para el segundo sitio de muestreo, misma que se mantuvo hasta el sexto y último transecto, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

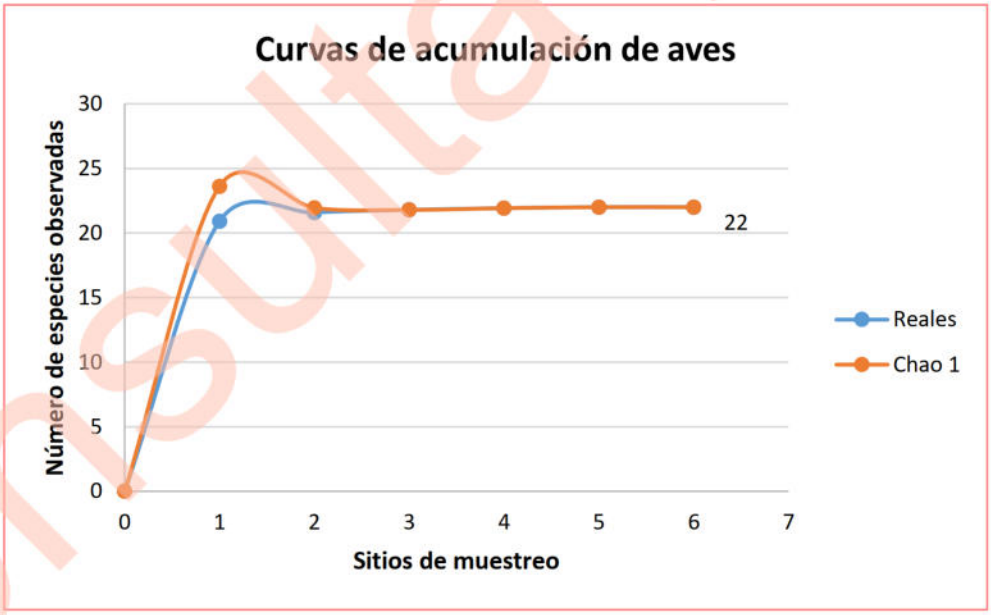


Figura IV-56. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

Consulta pública

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 3 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se espera obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, con en el levantamiento del sitio primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 2 especie, misma que aumentó a 3 en el segundo sitio y se mantuvo así para el resto de los sitios de muestreo; por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

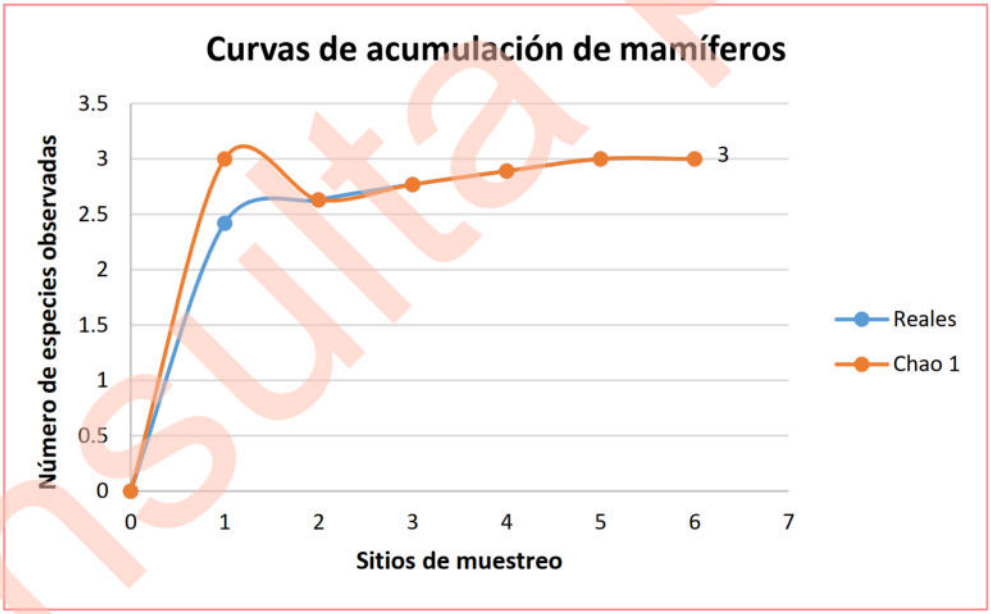


Figura IV-57. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 6 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 3 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 100%, se

Consulta pública

espera obtener una riqueza de 3 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el primer sitio de muestreo se registraron 3 especies, para así mantenerse en el resto de los sitios de muestreo; por lo que se estimó que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

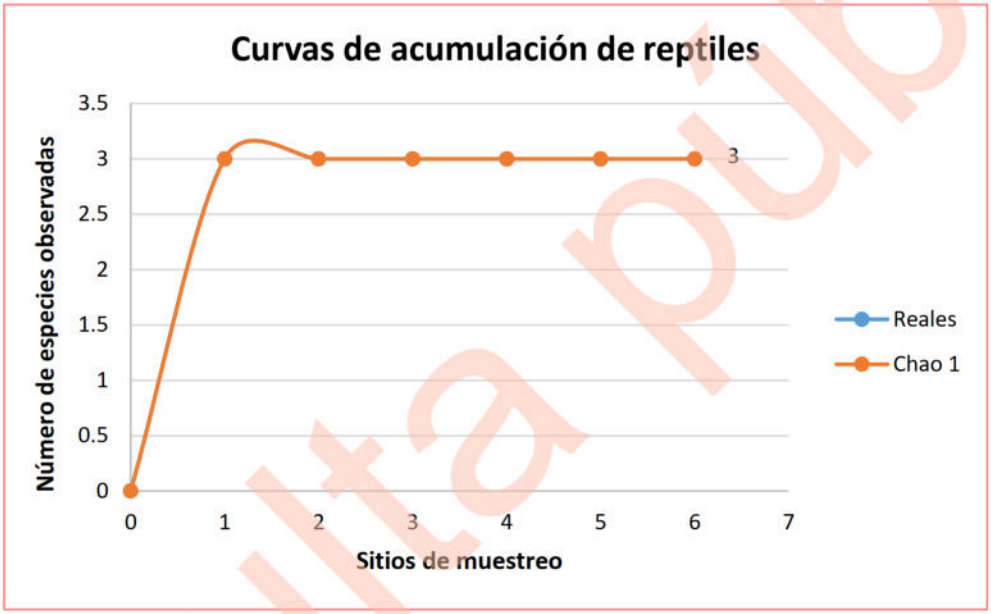


Figura IV-58. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

Conclusiones

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

- Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 22 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 22 especies, con lo que podemos decir

Consulta pública

que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este grupo, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.

- Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de los 6 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 3 especies, teniendo con esto que la riqueza obtenida con respecto a la riqueza esperada es idéntica y que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

- Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de los 6 sitios de muestreo y una riqueza esperada de 3 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es muy baja.

Conclusión final

Conforme a los resultados de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), así como de las curvas de acumulación de especies, se puede concluir que con el levantamiento de los 6 sitios de muestreo en el AP, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre por medio de los grupos de aves, mamíferos y reptiles que puede ser comparable con la que se distribuye en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en la superficie del proyecto.

Partiendo de los resultados obtenidos en campo, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en AP.

Consulta pública

IV.2.2.2.3.3. Resultados del muestreo de campo

Derivado de los recorridos realizados en campo dentro del AP, se obtuvo una riqueza de 28 especies de fauna silvestre (R= 28), de las cuales 22 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 78.57% de la riqueza total, 3 especies pertenecen al grupo de los mamíferos, lo que representa el 10.71% de la riqueza total, y el grupo de los reptiles presenta 3 especies, las cuales representan el 10.71% de la riqueza total, tal y como se muestra en la siguiente figura.

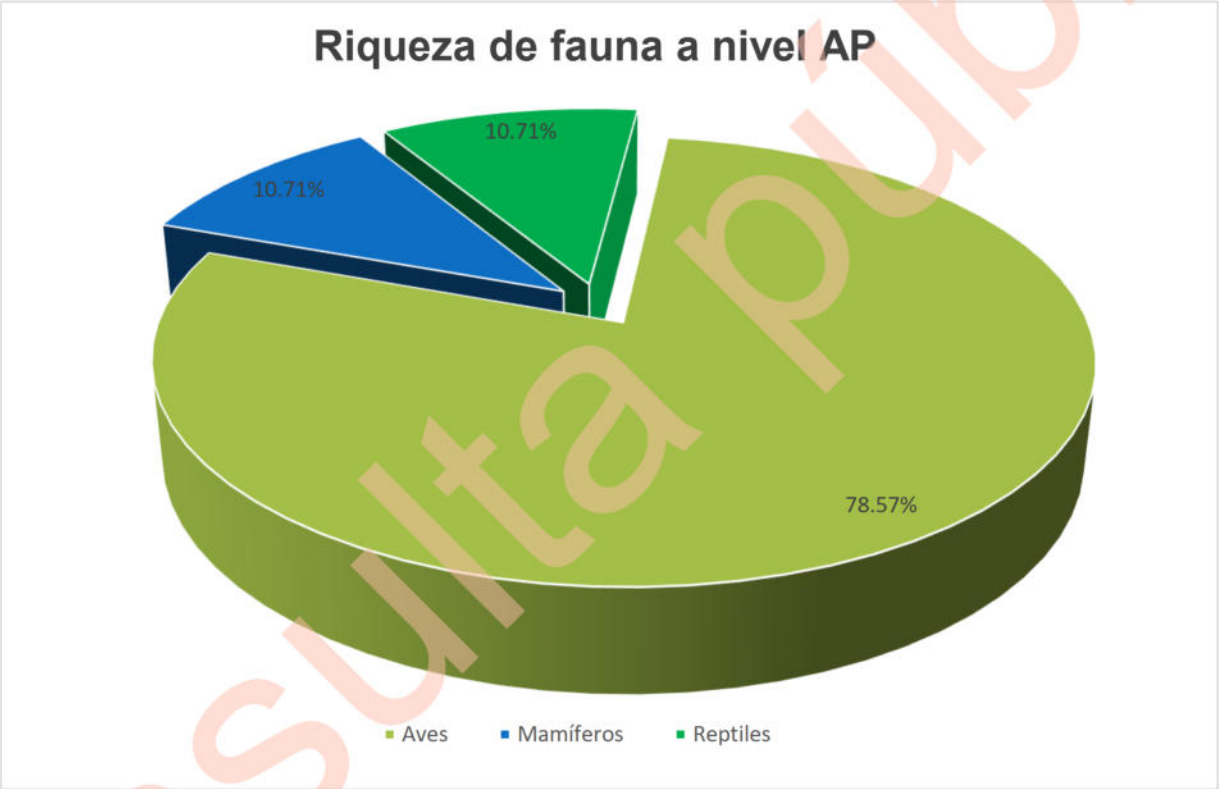


Figura IV-59. Riqueza registrada en el AP.

Riqueza

Aves

Por la facilidad de movimiento de este grupo de fauna, de la misma manera que para el caso del SA es el más representativo al interior del AP para el cual se obtuvo un total de 22 especies, las cuales pertenecen a 17 familias diferentes, donde la familia mejor representada es Columbidae, Mimidae, Passerellidae, Picidae y Tyrannidae con

Consulta pública

2 especies (9.09% de la riqueza total, respectivamente), mientras que para el resto de las 12 familias, solo presenta una especie cada una (4.55% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-62. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		9.09
2	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae		9.09
4	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		
5	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae		9.09
6	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae		
7	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		9.09
8	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae		
9	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		9.09
10	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae		
11	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		4.55
12	Zopilote aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		4.55
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		4.55
14	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		4.55
15	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae		4.55
16	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae		4.55
17	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		4.55
18	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		4.55
19	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae		4.55
20	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		4.55
21	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae		4.55
22	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		4.55
22	**Total**				**100.00**

Consulta Pública

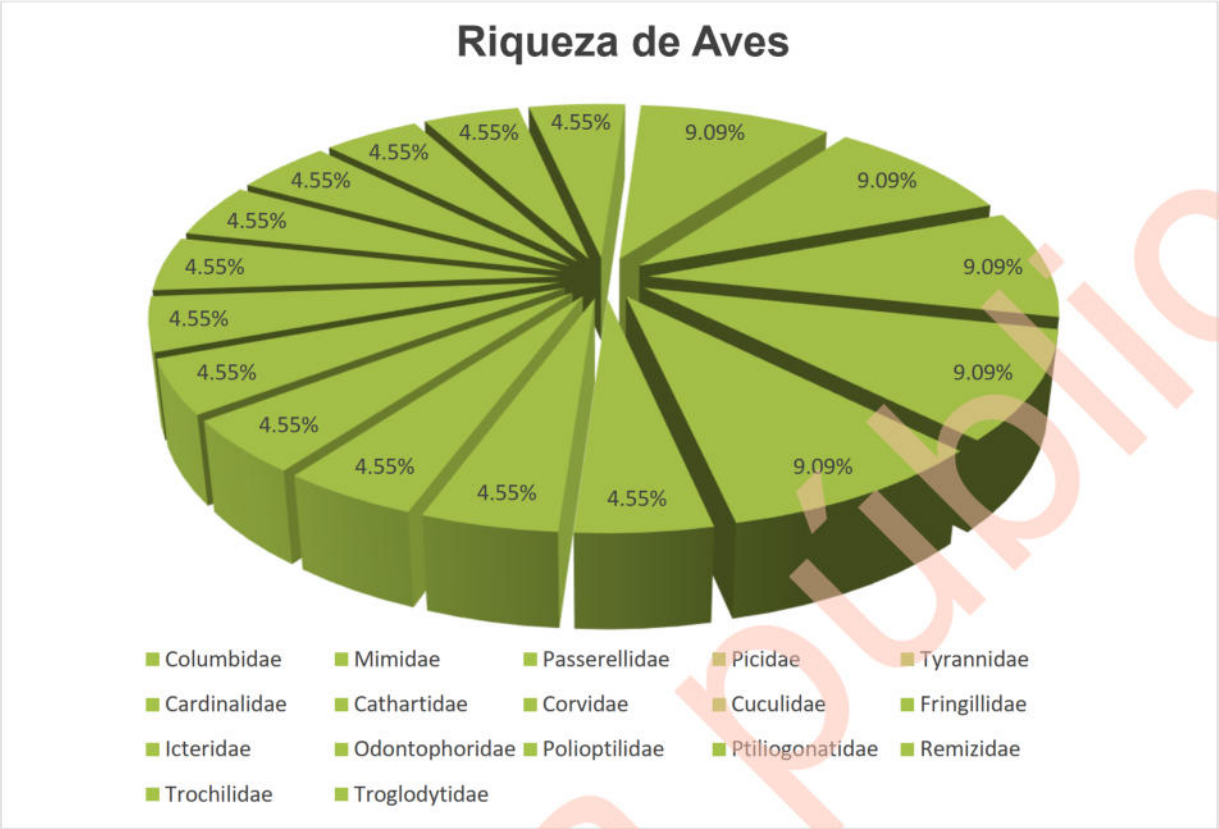


Figura IV-60. Riqueza de especies de aves registradas en la superficie del AP

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies, pertenecientes a 3 familias diferentes, donde cada una representa (33.33% de la riqueza total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-63. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		33.33
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		33.33
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		33.33
3	**Total**				**100.00**

Consulta pública

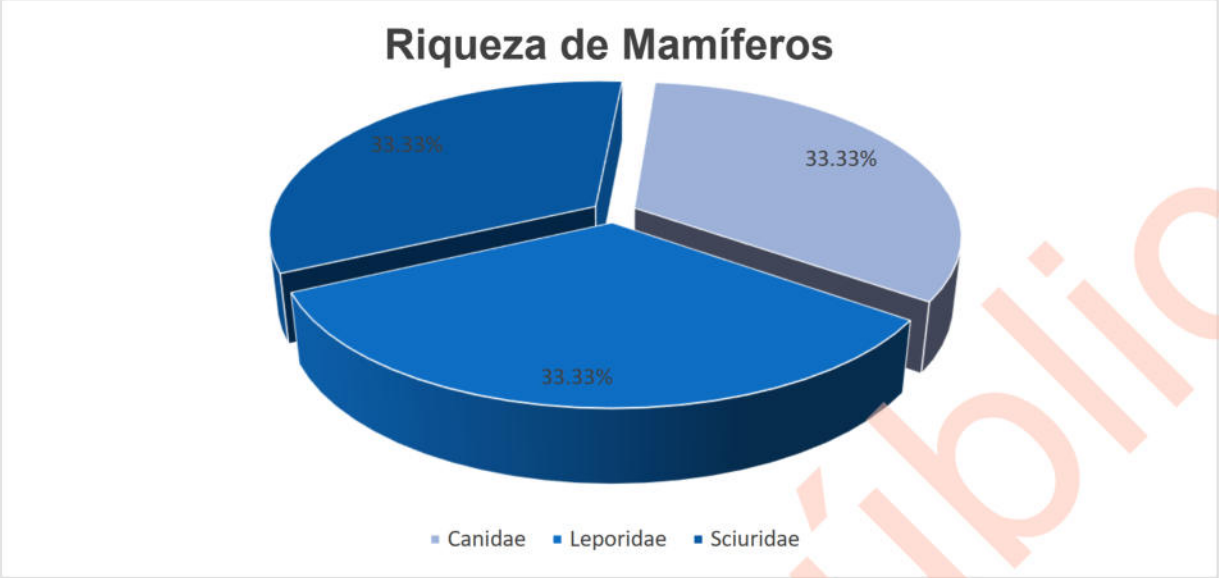


Figura IV-61. Riqueza de especies de mamíferos registrados en la superficie del AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 3 especies, con tres familias diferentes, donde la familia que mejor representa es Phrynosomatidae con 2 especies que representa el 66.67% de la riqueza total; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-64. Riqueza de especies de reptiles observados en AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	66.67
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A	
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	A	33.33
3	**Total**				**100.00**

Consulta pública

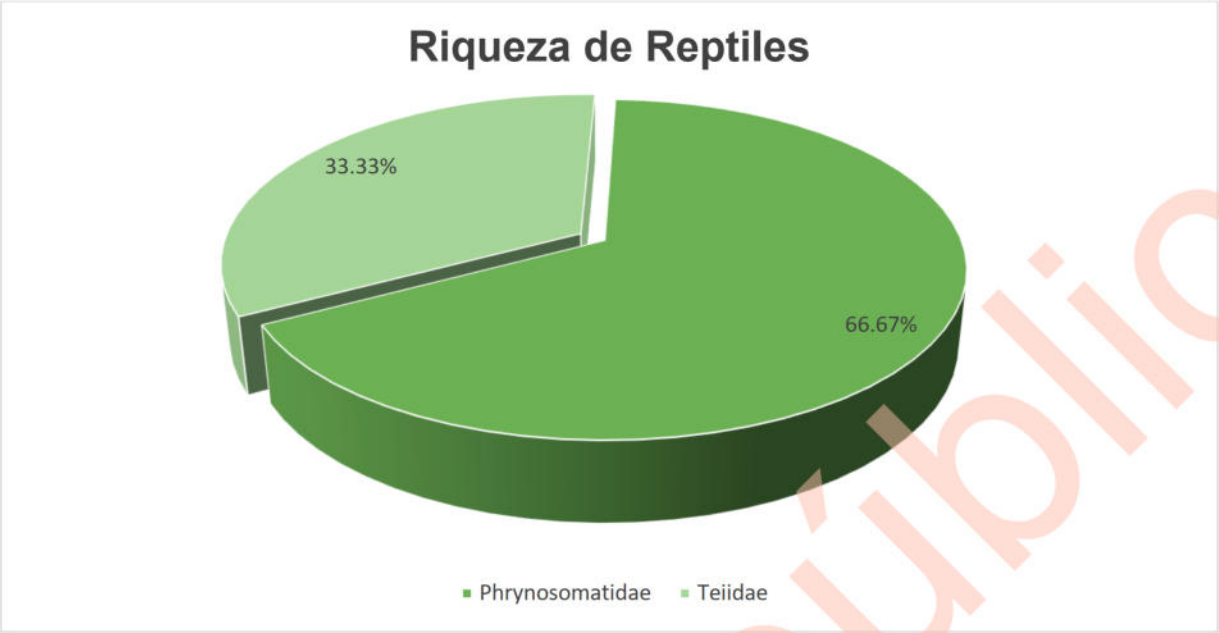


Figura IV-62. Riqueza de especies de reptiles registrados en la superficie del AP.

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

- *Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas AP*

Para determinar si alguna de las especies de fauna silvestre registradas en el AP, se encuentra en alguna categoría de riesgo o protección, se hizo consulta de la NOM-059-SEMARNAT-2010; una vez obtenido el listado de la riqueza de especies de fauna se consultó en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicado en el DOF de fecha 30 de diciembre de 2010 (Actualizada el día 14 de noviembre de 2019).

Derivado de la consulta realizada, se determinó que, de las 28 especies registradas, solamente 3 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides, Urosaurus nigricauda* y *Aspidoscelis hyperythrus*, bajo la categoría de Amenazadas (A), ambas pertenecientes al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-65. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	A

- *Estado de conservación de las especies de fauna silvestre registradas en el AP*

Para conocer el estado de conservación de las especies registradas en la superficie del AP, se consultó la *Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)*, tomando en cuenta los siguientes criterios.

1. Extinta (***EX***).
2. Extinta en estado silvestre (***EW***).
3. En peligro crítico (***CR***).
4. En peligro (***EN***)
5. Vulnerable (***VU***)
6. Casi amenazada (***NT***)
7. Preocupación menor (***LC***)
8. Datos insuficientes (***DD***)
9. No evaluado (***NE***) (especie no evaluada para ninguna de las otras categorías)

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que las 28 especies registradas en el AP, 26 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) y 2 especies se encuentran en la categoría de No evaluada (NE) por lo que, se puede concluir que su presencia es abundante y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el menor riesgo. Los resultados de dicha consulta se presentan en la siguiente tabla.

Consulta pública

Tabla IV-66. Estado de conservación conforme a los criterios de la UICN de las especies de fauna silvestre registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	IUCN
Aves				
1	Zopilote aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	LC
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	LC
3	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	LC
4	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	LC
5	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	LC
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	LC
7	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	LC
8	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	LC
9	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	LC
10	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	LC
11	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	LC
12	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	LC
13	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	LC
14	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	LC
15	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	LC
16	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	LC
17	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	LC
18	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	LC
19	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	LC
20	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	LC
21	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	LC
22	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	LC
Mamíferos				
1	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	LC
2	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	LC
3	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	LC
Reptiles				
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	LC
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	NE
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	NE

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de las aves se obtuvo un total de 368 registros, donde la especie más abundante es *Cathartes aura*

Consulta pública

con 31 registros, seguida por la especie *Zenaida asiática* con 30 especies; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-67. Abundancia de Aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia
1	Zopilote aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	**31**
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	**30**
3	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae	**28**
4	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae	**28**
5	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae	**27**
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	**26**
7	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	**26**
8	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	**23**
9	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	**19**
10	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	**16**
11	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	**16**
12	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	**15**
13	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	**13**
14	Bolsero	*Icterus cucullatus*	Icteridae	**11**
15	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	Ptiliogonatidae	**10**
16	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	Trochilidae	**10**
17	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	**9**
18	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	**8**
19	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae	**8**
20	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	Picidae	**6**
21	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	Mimidae	**6**
22	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	**2**
22	**Total**			**368**

Consulta pública

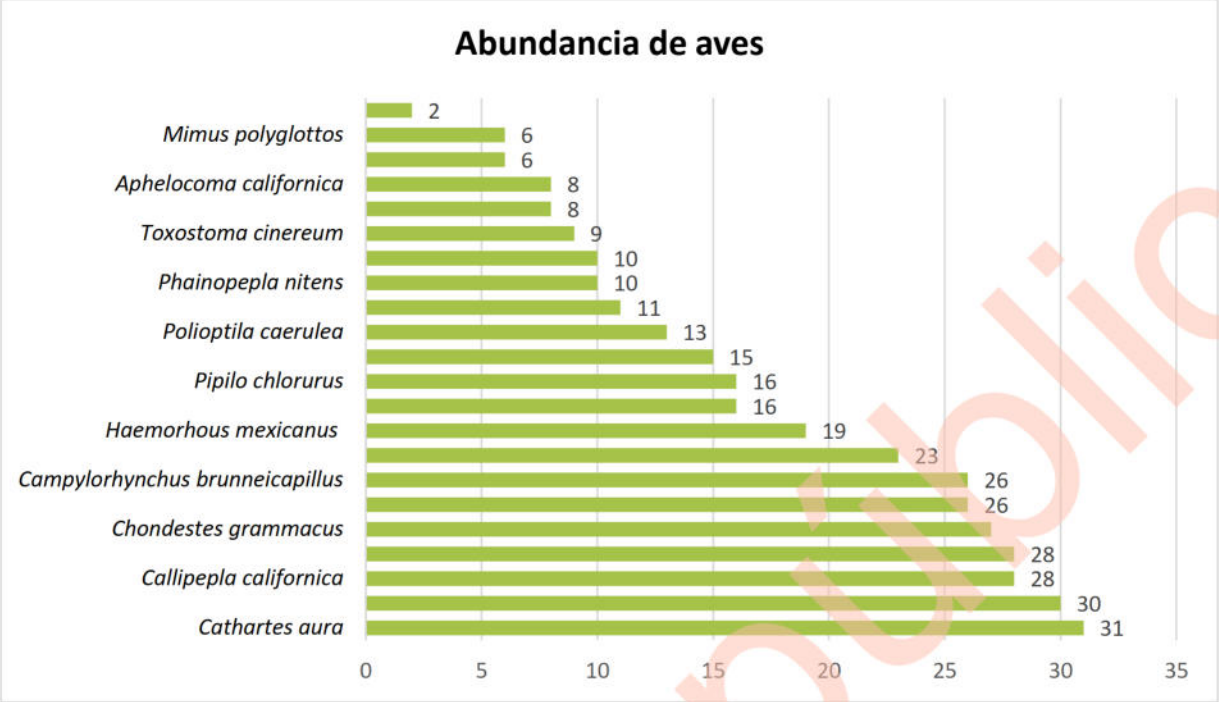


Figura IV-63. Abundancia de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de mamíferos se obtuvo un total de 20 registros, donde la especie más abundante es *Ammospermophilus leucurus* y *Lepus californicus* con 9 registros cada una, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-68. Abundancia de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		**9**
2	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae		**9**
3	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		**2**
3	**Total**				**20**

Consulta pública

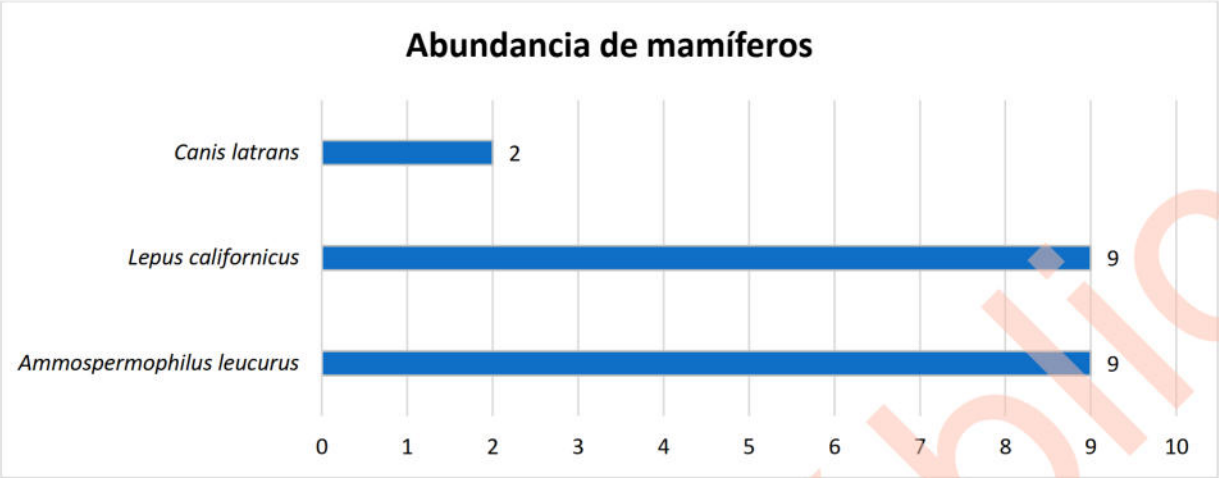


Figura IV-64. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 39 avistamientos, siendo la especie *Callisaurus draconoides,* la más abundante con 21 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-69. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	**21**
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	A	**16**
3	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	Phrynosomatidae	A	**2**
3	**Total**				**39**

Consulta pública

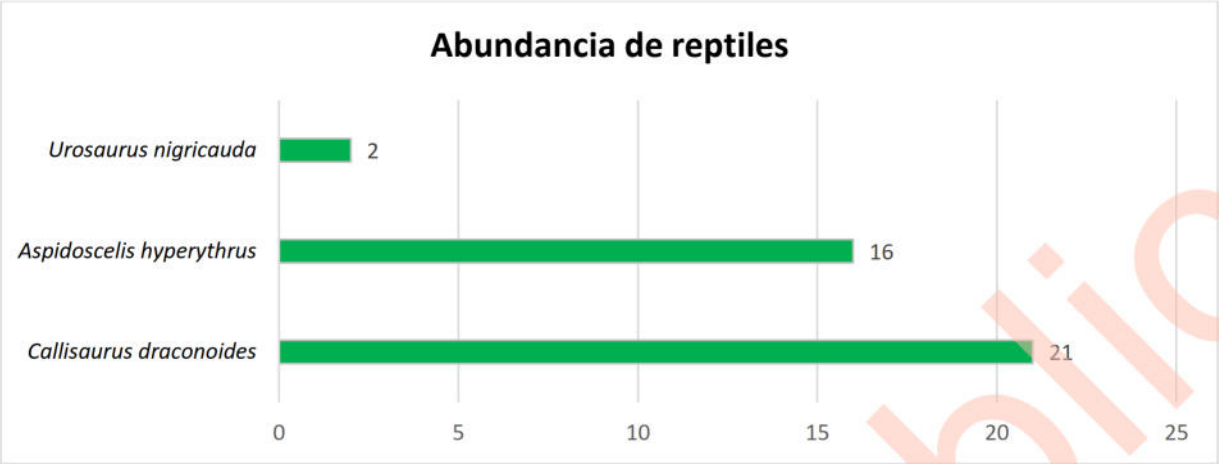


Figura IV-65. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP.

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener (H') e Índice de Equitatividad de Pielou (J')

- *Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H´)*

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi), \text{ donde p es la proporción relativa de las i especies.}$$

Con la aplicación de la formula anterior, se realizó el cálculo del índice de Shannon (H), para cada uno de los grupos de vertebrados presentes en el AP.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el grupo evaluado es considerado de diversidad baja, en tanto que los valores

Consulta pública

mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta.

- *Índice de equitatividad de Pielou (J)*

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 y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Magurran, 1988).

Los resultados obtenidos para cada índice, separados para cada grupo de vertebrados, se presentan a continuación

Teniendo en consideración lo anterior, podemos decir que para el caso del grupo de las **aves** cuyo valor de **H' es de 2.94**, la diversidad se puede considerar como **media** debido a que se encuentra en el intervalo de entre 1.5 y 3.0; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo, se presenta un valor de **0.95**, por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de las aves.

Tabla IV-70. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registrada en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Zopilote aura	*Cathartes aura*	31	0.08	-2.47	-0.21
2	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	15	0.04	-3.20	-0.13
3	Bolsero	*Icterus cucullatus*	11	0.03	-3.51	-0.10
4	Capulinero Negro	*Phainopepla nitens*	10	0.03	-3.61	-0.10
5	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	16	0.04	-3.14	-0.14
6	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	26	0.07	-2.65	-0.19
7	Carpintero mexicano	*Dryobates scalaris*	6	0.02	-4.12	-0.07
8	Cenzontle norteño	*Mimus polyglottos*	6	0.02	-4.12	-0.07
9	Chacuaca	*Callipepla californica*	28	0.08	-2.58	-0.20
10	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	8	0.02	-3.83	-0.08
11	Gorrión arlequín	*Chondestes grammacus*	27	0.07	-2.61	-0.19
12	Güeribo	*Toxostoma cinereum*	9	0.02	-3.71	-0.09
13	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	23	0.06	-2.77	-0.17

Consulta pública

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
14	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	26	0.07	-2.65	-0.19
15	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	8	0.02	-3.83	-0.08
16	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	30	0.08	-2.51	-0.20
17	Papamoscas Cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	2	0.01	-5.21	-0.03
18	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	13	0.04	-3.34	-0.12
19	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	19	0.05	-2.96	-0.15
20	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	16	0.04	-3.14	-0.14
21	Torcaza	*Columbina passerina*	28	0.08	-2.58	-0.20
22	Zafiro Bajacaliforniano	*Basilinna xantusii*	10	0.03	-3.61	-0.10
22	**Total**		**368**	**1.00**		**2.94**
	Riqueza			**22**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**3.09**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.95**		

Para el caso de los **mamíferos** cuyo valor de **H' es de 0.95**, la diversidad se puede considerar como **baja** debido a que se encuentra por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo se presenta un valor de **0.86**; por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es igualmente abundante. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los mamíferos.

Tabla IV-71. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Coyote	*Canis latrans*	2	0.10	-2.30	-0.23
2	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	9	0.45	-0.80	-0.36
3	Liebre	*Lepus californicus*	9	0.45	-0.80	-0.36
3	**Total**		**20**	**1.00**		**0.95**
	Riqueza			**3**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.86**		

Finalmente, para el grupo de los **reptiles**, el valor **H' de 1.08** define una diversidad considerada como **baja**, debido a que el valor H' se encuentra por debajo de los 1.5; en lo que respecta al índice de Equitatividad (J'), tenemos que, para el presente grupo

Consulta pública

se presenta un **valor de 0.98**; por lo que se puede considerar que la distribución de las especies es uniforme. En la siguiente tabla se muestran los resultados completos para el grupo de los reptiles.

Tabla IV-72. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	21	0.42	-0.87	-0.36
2	Cachora negra panza azul	*Urosaurus nigricauda*	13	0.26	-1.35	-0.35
3	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythrus*	16	0.32	-1.14	-0.36
3	**Total**		**50**	**1.00**		**1.08**
	Riqueza			**3**	**Índice de Diversidad de Shannon**	
	Hmax = Ln S			**1.10**		
	Equitatividad (J') =		**H/Hmax**	**0.98**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP donde se pretende desarrollar el proyecto

- En términos de riqueza, se obtuvo un total de 28 especies; de las cuales 22 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 78.57% de la riqueza total, 3 especies para el grupo de mamíferos que representa el 10.71% del total y finalmente el grupo de los reptiles con 3 especies que representa el 10.71% de la riqueza total.

- En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas, solamente 3 se encuentra enlistada en dicha NOM, las cuales corresponden a *Callisaurus draconoides, Urosaurus nigricauda y Aspidoscelis hyperythrus*, las cuales, se encuentran en la categoría de Amenazadas (A), pertenecientes al grupo de los reptiles.

- En lo referente al Estado de conservación con base en la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se obtuvo que, las 28 especies registradas en el AP, 26 se encuentran

Consulta pública

en la categoría de Preocupación menor (LC) y 2 especies se encuentran No evaluadas (NE).

- En referencia a la abundancia, el grupo de las aves obtuvo un total de 368 registros, donde la especie más abundante es *Cathartes aura* con 31 registros; para el caso del grupo de los mamíferos, se obtuvo un total de 20 registros, donde la especie más abundante es *Ammospermophilus leucurus* con 9 registros; finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una abundancia de 39 avistamientos, siendo *Callisaurus draconoides* la especie más abundante con 21 registros.

- Con respecto a la diversidad faunística, mediante la estimación del índice de diversidad de Shannon (H'), el grupo de las aves obtuvo un H' de 2.94, el grupo de los mamíferos obtuvo un H' de 0.95 y el grupo de los reptiles obtuvo un H' de 1.08. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'), podemos decir que el grupo de aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja.

- Con respecto al índice de Equitatividad de Pielou (J'), el grupo de las aves resultó un valor J' de 0.95; para el grupo de los mamíferos, el valor de J' resultó de 0.86, mientras que, para el grupo de los reptiles, el valor de J' resultó en 0.98. De acuerdo a Magurran (1988), el índice de Equitatividad de Pielou (J') mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, su valor va de 0 a 1, de forma a que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, mientras que 0 señala la ausencia de uniformidad. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se

Consulta pública

resumen que, en términos de Equitatividad los tres grupos de vertebrados se distribuyen de manera uniforme.

En el **Anexo digital D**, en formato Excel, se presenta la base de datos de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

IV.3.1. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el estado de Baja California Sur es de 798,447; de los cuales 405,879 son hombres y 392,568 son mujeres (INEGI, 2020). Ocupando el lugar 31 a nivel nacional por su número de habitantes. Existen 2,749 localidades, de las cuales 18 son urbanas y 2,731 rurales. En la zona urbana está contenida el 86.1% de la población y sólo el 13.9% vive en el medio rural.



Figura IV-66. Distribución de la población a nivel Estatal.

El municipio de La Paz concentra el 36.60% de la población total del estado, teniendo una población de 292,241 habitantes de los cuales 145,803 son hombres y 146,438 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 1.0. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2020).

Consulta pública

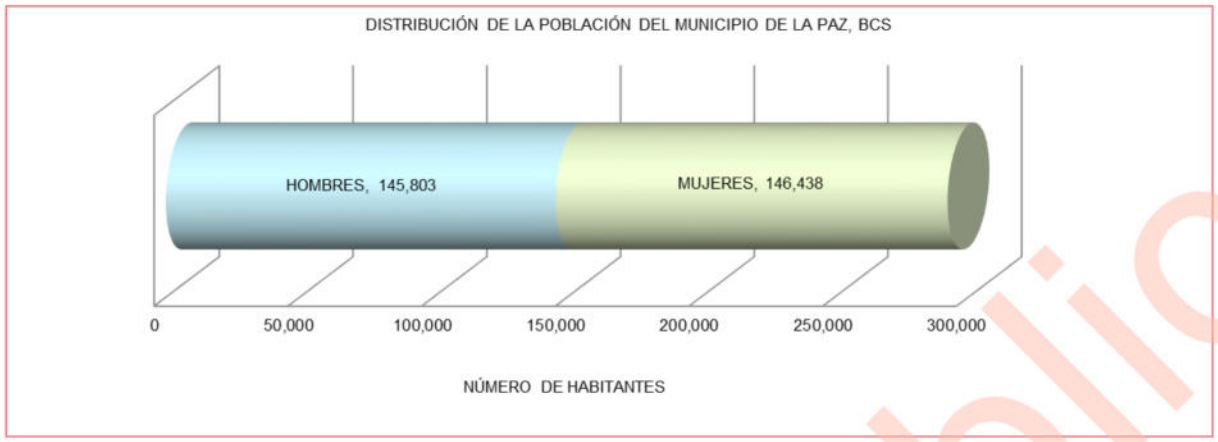


Figura IV-67. Distribución de la población del municipio de La Paz (INEGI, 2020).

La población en el municipio está distribuida en 1,021 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2020).

La localidad de La Paz es el área más cercana al área donde se ubica el proyecto, esta cuenta con 250,141 habitantes, de los cuales, 123,896 son hombres y 126,245 son mujeres, representando el 85.59% de la población total del municipio. En la siguiente figura se presenta la distribución de la población en la localidad de La Paz.

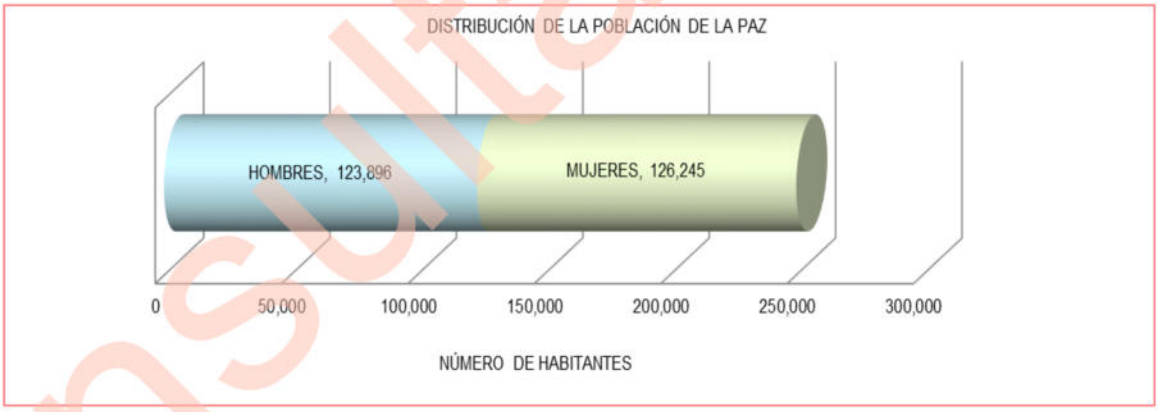


Figura IV-68. Distribución de la población de La Paz.

IV.2.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de La Paz es brindada por instituciones de servicios de salud, tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas

Consulta pública

privadas, asimismo, se prestan valiosos servicios médicos por parte del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Centro de Rehabilitación y Educación Especial y unidades menores.

A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar. Con las anteriores instituciones, la población urbana recibe asistencia de clínicas, hospitales, centros de salud "A", consultorios auxiliares y centros de rehabilitación. En el medio rural se atiende por medio de centros de salud "B" y "C", casas de salud, unidades médico-familiares, consultorios médico-familiares (puestos periféricos), COPLAMAR y unidades móviles.

Del total de la población en el municipio de La Paz, se tiene que el 85.41% (259,330 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 14.08% (41,161 habitantes) restante no cuenta con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio. Dentro de las instituciones, se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes con 133,165 personas; en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución (INEGI, 2020).

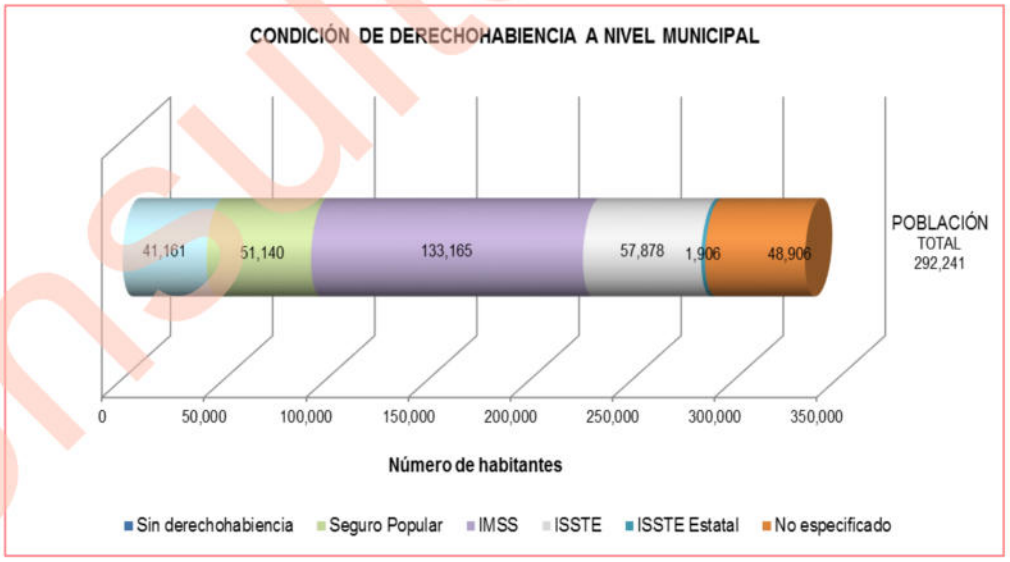


Figura IV-69. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de La Paz.

Consulta pública

De acuerdo al Censo 2020, el 87.40% (225,636) de habitantes de la localidad de La Paz tienen acceso a servicios de salud, de los cuales, el 46.71 son derechohabientes en el Instituto Mexicano de Seguro Social, 21.34% son derechohabientes al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales, 14.04% son derechohabientes al Instituto de Salud Para el Bienestar, 2.75% son derechohabientes en PEMEX, Defensa o Marina, 1.80% son derechohabientes en Instituciones privadas y 0.48% son derechohabientes en el Instituto Mexicano de Seguro Social BIENESTAR, mientras que el 12.60% es población sin derechohabiencia a los servicios de salud, y un 0.29% sin especificar su estado, como se ve en la siguiente figura.



Figura IV-70. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.2.3.3. Educación

El municipio de La Paz tiene un alto índice en la tasa media de atención educacional (96%), ya que cuenta con una extensa infraestructura en cada uno de los niveles educativos. En la ciudad de La Paz se concentra el total de las escuelas superiores: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Tecnológico Regional (ITR), Normal Superior, Centro Regional de Educación Normal, Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, este último también imparte cursos de maestría y doctorado. En el área rural la asistencia educativa se recibe a través del servicio indirecto de albergues escolares rurales, centros de Educación Básica para Adultos, dos aulas rurales móviles, grupos

Consulta pública

comunitarios, una misión cultural, una sala popular de lectura y una brigada para el desarrollo rural.

La recreación y la cultura también son brindadas a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas federales, estatales y municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y capacitación artística, conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

En la cabecera municipal operan escuela de música, una radiodifusora cultural (XEBCS), un museo antropológico, bibliotecas públicas, teatros, y la Unidad Cultural Cuatro Molinos, donde se halla la Rotonda de los Sudcalifornianos Ilustres; el Teatro de la Ciudad, teatro al aire libre, Archivo Histórico y Sala de Exposición. Además, en la población de Todos Santos funcionan tres casas de la cultura, cinco bibliotecas y un teatro (INFDM). El grado promedio de escolaridad en el Municipio es de 10.15 años (INEGI, 2020).

La ciudad de La Paz es sede de varios centros de estudios superiores, siendo la principal la máxima casa de estudios del Estado, la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) que cuenta con más de 5000 estudiantes y 19 licenciaturas, 9 posgrados y 2 doctorados, además cuenta con campus o extensiones en los cinco municipios del estado; su Facultad o Área interdisciplinaria de Ciencias del Mar es reconocida a nivel internacional por su alta calidad en investigación científica.

Otras instituciones educativas de la capital son:

- Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).

Consulta pública

- Instituto Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR).
- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).
- Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP).
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) Campus La Paz.
- Benemérita Escuela Normal Urbana Prof. Domingo Carballo Félix (BENU).
- Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur (ENSBCS).
- Universidad Internacional de La Paz (UNIPAZ).
- Universidad de Tijuana Campus La Paz (CUT).
- Universidad Mundial.
- Tecnológico de Baja California.
- Universidad Católica Campus La Paz.
- Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP) Plantel La Paz.
- Universidad Intercontinental.

De acuerdo al Censo 2020, en la ciudad de La Paz existe un grado promedio de escolaridad de 11.39, con un grado de escolaridad promedio masculino de 11.41 y femenino de 11.37. El 80.99% del total de la población de 15 años y más sabe leer y escribir, existiendo un bajo porcentaje de analfabetismo.

IV.2.3.4. Empleo

De acuerdo con cifras presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio de La Paz asciende a 154,830 personas, mientras que la ocupada es de 152,265 y, se observa que el 71.80% se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo y servicios), seguida por el Sector Secundario (20.40%). Las actividades del sector primario como la silvicultura, agricultura, ganadería y pesca son las terceras en importancia en el Municipio, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-73. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel municipio.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	5.80
Secundario	20.40

Consulta pública

Sector	Porcentaje
(Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	71.80
Otros	2.00

Como se muestra en la tabla anterior el municipio de La Paz tiene gran efervescencia turística, esta se basa principalmente en la posición geográfica del municipio, ya que cuenta con hermosas playas, islas, paisajes, así como con monumentos históricos dignos de visitarse. Todo esto apoyado por una infraestructura de categoría que permite atender lo mejor posible tanto a quienes habitan en estas tierras como a quienes visitan a La Paz. Lo anterior potencia la economía del municipio siendo por ello el turismo uno de los principales rubros económicos. La infraestructura de servicios al turismo la integran diversos hoteles. También se cuenta con el servicio de trailers park, restaurantes, bares, museos, parques, marina, información, transporte, talleres mecánicos, gasolineras, Cruz Roja, Ángeles Verdes, terminal de autobuses y muy especialmente la terminal de transbordadores. Tanto el Turismo como el Comercio se consideran como los rubros base del desarrollo en el Municipio. La zona libre ha significado un factor decisivo en la actividad comercial del municipio, ya que le permite satisfacer las demandas de la población, alternándolas con los productos nacionales. El régimen de zona libre es exclusivamente para importaciones esenciales y que no se fabriquen en México.

Las actividades del Sector Secundario en el Municipio se han caracterizado por la explotación de minas (oro y plata) en la zona del Triunfo y San Antonio; existiendo la Compañía Roca Fosfórica Mexicana, S.A. de C.V. al norte de la población de San Juan de la Costa.

Otra actividad que se desempeña en el municipio es la agroindustria, con dos plantas enlatadoras de chile (Todos Santos y La Paz), una pasteurizadora de leche de vaca en la cabecera municipal y un colectivo lechero en Pescadero. También se desarrolla la industria manufacturera a través de las maquiladoras. En lo referente a la pesquera, actualmente se encuentran funcionando cuatro de ellas, teniéndose contemplado

Consulta pública

diversos proyectos para su expansión e impulso. Cuenta también con un parque industrial pesquero construido por el Fondo Nacional de Desarrollo Portuario (FONDEPORT), el cual ofrece todos los servicios para la instalación de industrias pesqueras, así corno aquellos conexos a la actividad. Por último, en el puerto de San Juan de La Cuesta, localizado en el Golfo de California a 57 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, la principal actividad económica es la extracción. Beneficio y embarque del pentóxido de fósforo; comúnmente conocido como roca fosfórica, teniendo un muelle de altura para el atraque de buques de carga de gran calado.

En actividades propias del Sector Primario se puede decir que en la actividad agrícola sobresalen las comunidades de El Carrizal, San Juan de los Planes, Chametla, El Centenario, Alfredo V. Bonfil y San Pedro, siendo sus principales cultivos: frijol, maíz, chile, tomate, alfalfa, cebolla, calabaza, trigo y algodón. Con la fruticultura se obtiene aguacate, mango, naranja, papaya y caña de azúcar; cultivados principalmente en Todos Santos y Pescadero. El sistema de riego más utilizado en la región es el de gravedad, siguiéndole el de aspersión y el último, por goteo.

La ganadería se desarrolla principalmente en las delegaciones de Todos Santos y San Antonio. En relación a las actividades avícolas y apícolas, la primera de ellas aporta al mercado estatal cantidades importantes de huevo (98 por ciento), y la segunda ha logrado producir el 20 por ciento de miel y cera en la entidad.

En el municipio, la pesca ha sido fundamentalmente ribereña. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en La Paz, Todos Santos, El Sargento, La Ventana, El Conejo y El Pescadero. Las principales especies de captura en el municipio son: langosta, mantarraya, almeja, camarón, tiburón, tortuga, cazón y diversas especies de escama. En cuanto a la comercialización de estos productos, se cuenta con pescaderías propiedad de cooperativas pesqueras y otras de particulares.

La ciudad de La Paz se caracteriza por su diversidad turística, desde recorridos por la montaña, buceo, o disfrutar de las tranquilas playas que posee esta ciudad. Existe gran variedad de centros nocturnos que se localizan en el malecón de la ciudad.

Consulta pública

Cuenta con una gran diversidad de hoteles, su desarrollo económico ha propiciado condiciones excelentes para la inversión en este ramo. Cinco desarrollos turísticos comienzan a tomar forma en la ciudad, el más lujoso se encuentra en la península "El Mogote". Además de encontrar en la famosa playa El Tecolote su club de playa donde encontrara tour de snorkel a isla Espíritu Santo entre otros lugares, así como renta de equipo acuático como motos, banana, ski acuático y un excelente restaurante con especialidad en mariscos además de ser un área para eventos masivos como bodas, conciertos etcétera.

La población económicamente activa de la ciudad de La Paz es de 132,619; de la cual 130,310 se encuentra ocupada, lo que nos dice que el 98.26% de la PEA, se encuentra desarrollando actividades en los diferentes sectores económicos, como se puede observar en la Tabla el mayor porcentaje de la PEA (76.12%) realiza tareas propias del sector terciario, consolidando así el turismo como la principal fuente de recursos, seguido del sector secundario con un 20.23% de la PEA y un 2.73% del Sector Primario (INEGI, 2020).

Tabla IV-74. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrolla a nivel local.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	2.73
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20.23
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	76.12
Otros	0.92

IV.2.3.5. Vivienda y servicios

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Estas oficinas brindan atención a empleados federales, estatales, municipales y particulares, quienes anualmente generan una alta

Consulta pública

demanda de vivienda que a pesar de los diversos programas implementados no se ha podido satisfacer. En esta situación influye de manera predominante el crecimiento poblacional, principalmente de la ciudad de La Paz, misma que se ve afectada constantemente por las inmigraciones provenientes de los estados más cercanos a Baja California Sur.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el municipio cuentan con un total de 116,231 viviendas de las cuales 111,792 son particulares. El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón o asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma.

En esta región se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercados públicos, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI).

En la ciudad de La Paz el 98.34% de la población cuenta con vivienda, habiendo un total de 98,009 viviendas con un promedio de 3.15 habitantes por vivienda de las cuales solo un 4.2% están hechas de desecho y/o lámina de cartón. En promedio el 80.58% de las viviendas se encuentran en condiciones óptimas para ser habitadas pues tienen acceso a los servicios básicos como lo muestra la siguiente Figura (INEGI, 2020).

Consulta pública

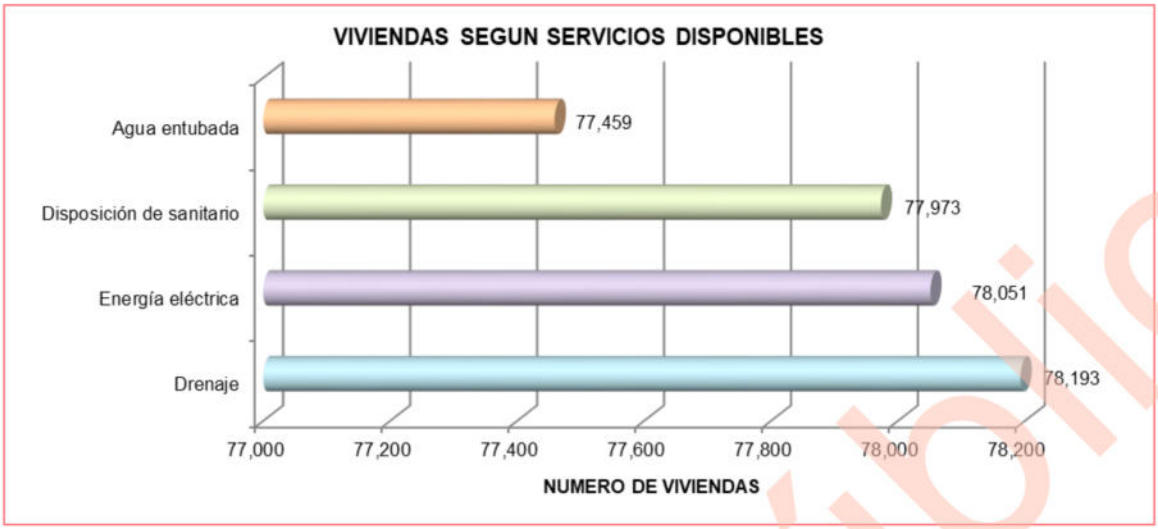


Figura IV-71. Viviendas que cuentan con servicios básicos en la ciudad de La Paz.

IV.2.3.6. Vías de comunicación

Existe un sistema amplio de comunicaciones, teniendo como vías de arribo la terrestre, aérea y marítima. La transportación terrestre se efectúa principalmente por la carretera transpeninsular que atraviesa todo el municipio y desde luego al estado de norte a sur. Su entronque se encuentra en el paralelo 28 que la separa del estado de Baja California. Asimismo, se utilizan otras carreteras menores que llegan a las principales localidades del municipio. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales que conducen a la gran mayoría de las rancherías.

El servicio aéreo se realiza primordialmente en el aeropuerto internacional ubicado al norte del municipio, permitiendo la entrada tanto a líneas nacionales como de Estados Unidos de Norteamérica, que comunican no sólo al municipio, sino también al estado con la capital del país y diversas entidades de la República, como con importantes ciudades de los estados de Baja California y de Arizona y Texas. Además, se cuenta con el servicio de aeropistas situadas en los alrededores de las comunidades: Las Cruces, San Juan de la Costa, bahía de las Palmas, Pescadero, Punta Arenas, Los Planes y Todos Santos, mismas que son utilizadas para dar servicio a aviones privados.

Consulta pública

Mediante tres puertos: La Paz, Pichilingue y San Juan de la Costa, es posible llevar a cabo la navegación marítima. El primero de estos se encuentra situado en la bahía del mismo nombre y en condiciones físicas de protección natural por una franja de arena llamada mogote; su principal actividad estaba orientada al comercio, más dadas las circunstancias actuales, el turismo se perfila como actividad prioritaria en el proceso de reestructuración de la economía municipal. Dispone de muelles, utilizados para descarga de productos del mar, combustible, carga en general y atraque de lanchas deportivas y barcos oficiales.

El puerto de Pichilingue es un puerto pesquero y de cabotaje situado a 17 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, a través del cual se realiza la mayor parte del movimiento de carga y pasaje, así como la descarga de productos pesqueros para su proceso. Sus instalaciones (muelles y atracaderos) permiten el movimiento general del cabotaje, destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores de y hacia Mazatlán, Topolobampo, Sinaloa y Guaymas, Sonora.

IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.4.1. Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SA primeramente se analizó la información de las características del proyecto. Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA definido para el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4), y “muy alto” (5).

> ***Naturalidad***. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Consulta pública

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Consulta pública

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en la superficie requerida para el proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 24,302,682.09 m^2 (2,430.268 ha); al interior del SA se desarrollan 5 usos de suelo y/o vegetaciones correspondientes a **Matorral sarcocaule (MSC), Matorral sarcocrasicaule (MSCC), Vegetación halófila (VH), Sin vegetación aparente (DV) y Vías de comunicación**

Consulta pública

(VC). En seguida, se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SA y de la superficie requerida para el proyecto.

A). Factores físicos:

1. **Clima**. Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SA se registra dos subtipos de clima (BWhw(x')), el cual corresponde a Muy seco cálido (BW(h')hw(x')) y Muy seco cálido, que es el característico del SA y el AP, este se define como un tipo de clima corresponde al grupo de los secos seco; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22 °C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18 °C.

2. **Suelos**. En las superficies del SA definido para el proyecto, se reporta la presencia de tres tipos de suelo correspondientes a Regosol sódico (Rgso) y Vertisol esquelético (VRsk), donde, los característicos del AP, son: Regosol sódico, se caracterizan por ser suelos con muy poco desarrollo y el material que los forma tiene una gran semejanza con el que les ha dado origen, debido a que prácticamente no ha sido afectado por procesos edáficos.

3. **Geología**. Dentro del SA se desarrollan 4 tipos de rocas, siendo éstas las siguientes Toba ácida (Ts(Ta)), Conglomerado (Tm(cg)), Brecha volcánica intermedia (Ts(Bvi)) y Aluvial (Q(al)), donde el tipo de roca que caracteriza al AP es aluvial y Toba acida, siendo la primera, se caracteriza por ser una acumulación de materiales sedimentarios más recientes con edades Cuaternarias, estos suelen ser parte de arroyos o aluviones; mientras que la Toba acida, en general la mineralogía está representada por andesina, oligoclasa y cuarzo, unidos por una matriz vítrea, la textura es merocristalina piroclástica.

4. **Fisiografía**. De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el área de estudio se encuentra en la Sierra de la Giganta, en la Subprovincia

Consulta pública

Llanos de La Magdalena, cuya topografía en el norte, en la costa del Golfo de California y en el sur, dominan las sierras altas con mesetas; y en el occidente, mesetas basálticas con cañadas. Sus cumbres más elevadas se localizan en la parte norte (volcán Las Vírgenes con 1,920 m) y tiene una progresiva disminución hacia el sur hasta terminar en simples lomeríos de 400 m (INEGI, 1995).

5. **Topoformas**. El sistema de topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) y/o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación a la unidad jerárquica que las comprende. En este sentido, al interior del SA, se presentan un sistema de topoformas denominados Sierras alta compleja con mesetas, el cual, es característico del AP y se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, estas sierras se localizan en valles intermontanos, están constituidos principalmente de rocas volcánicas acidas.

6. **Hidrología superficial.** La ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, se encuentra ubicado en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada “Baja California Sureste” con una superficie total de 11,426.126 km^2. Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: Arroyo Frijol – Arroyo San Bruno, Loreto – Bahía de La Paz y Cuenca La Paz – Cabo San Lucas, en donde, el proyecto se encuentra en la segunda cuenca, lo que su vez, se encuentra dentro de la Subcuenca Bahía La Paz.

7. **Hidrología subterránea**. El SA se encuentra inmerso en el Acuífero 8. 0326 Alfredo V. Bonfil. Se localiza en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur, abarcando una superficie aproximada de 1,118 km^2. Colinda al norte con el acuífero Tepentú, al oeste con los acuíferos Santa Rita, Las Pocitas-San Hilario y El Conejo-Los Viejos. El 09 de noviembre de 2023 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos

Consulta pública

Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad media anual de agua de 2.135570 hm^3/año

B). Factores Biológicos:

1. **Flora**. En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan solamente 5 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocaule (MSC), Matorral sarcocrasicaule (MSCC), Vegetación halófila (VH), Sin vegetación aparente (DV) y Vías de comunicación (VC). Dentro de la superficie requerida para el proyecto se desarrollan tres usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a Matorral sarcocaule, Vegetación halófila y Sin vegetación aparente, por lo que, en los dos primeros usos se realizó un inventario mediante el levantamiento de sitios de muestreo de las especies vegetales tanto en el SA como en el AP.

   Con los resultados obtenidos se puede concluir que en el SA se obtuvo una riqueza mayor y que todas las especies registradas en la superficie requerida para el proyecto se encuentran bien representadas en el SA, por lo que con el desarrollo del proyecto no se pondrá en riesgo la biodiversidad del SA. Es importante mencionar que, en el SA se identificaron una especie enlistada en alguna categoría conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 correspondientes a la especie *Ferocactus townsendianus* (Biznaga) en la categoría de Amenazada (A); por otro lado, en el AP, no se identificó ninguna especie enlistada en dicha NOM.

2. **Fauna**. Dada su extensión y situación geográfica, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península (CONANP, 2000). En el caso de la fauna dentro del SA se realizó una búsqueda de información bibliográfica para caracterizar el área, para luego realizar un análisis a nivel SA y AP, por medio de recorridos por las superficies durante 6 días consecutivos en el mes de junio del 2025, obteniendo los siguientes resultados:

Consulta pública

- ✓ Sistema Ambiental (SA). Se obtuvo una riqueza total de 38 especies, de las cuales 29 especies (76.32%) especies corresponden al grupo de las aves, 4 (10.53%) especies corresponden al grupo de mamíferos, 5 (13.16%) especies corresponden al grupo de reptiles. En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 38 especies registradas en el SA, solamente 5 especies se encuentran enlistadas en dicha NOM, pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas en la categoría de Amenazadas (A).

  Por otra parte, la totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América.

- ✓ Área del Proyecto (AP). Se obtuvo una riqueza de 28 especies, de las cuales, 22 (78.57%) corresponden al grupo de las aves, 3 (10.71%) especies a los mamíferos y 3 (10.71%) especies en el grupo de los reptiles. Conforme al cotejo de información con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas, solamente tres de ellas se encuentran en dicha NOM, siendo pertenecientes al grupo de los reptiles y enlistadas en la categoría de Amenazadas (A).

C). Factores Socioeconómicos:

1. **Población**. La localidad más cercana es La Paz, cuya población de 250,141 habitantes. En lo que se refiere a vivienda, existen 78,973 viviendas habitadas.

2. **Economía**. De acuerdo al Sistema Nacional de Información municipal, un total de 132,619 personas se encuentras catalogadas como población Económicamente Activa en estado de Ocupada.

IV.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la *Descripción del estado preoperacional del SA* definido para el proyecto se identificaron 5 usos de suelo y/o vegetación,

Consulta pública

correspondientes a: **Matorral sarcocaule, Matorral sarcocrasicaule, Vegetación halófila, Sin vegetación aparente y Vías de comunicación**; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad de los hábitats del SA en que se inserta el presente proyecto se muestran en la Tabla IV-75 y Tabla IV-76.

Tabla IV-75. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

\ Hábitat / Criterios \	Matorral sarcocaule	Matorral sarcocrasicaule	Vegetación halófila	Sin Vegetación aparente	Vías de comunicación
Naturalidad	4	4	4	1	1
Rareza	2	2	3	1	1
Regeneración	3	3	2	1	1
Fragmentación	4	4	3	1	1
Vínculos ecológicos	3	3	3	1	1
Valor potencial	4	4	4	1	1
Áreas de cría y reproducción	4	4	3	1	1
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4	3	3	1	1
Valor medio	**3.50**	**3.38**	**3.13**	**1.00**	**1.00**

Tabla IV-76. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

\ Criterios			Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
Especie \			Valor ambiental			
Matorral sarcocaule	Estrato arbóreo	*Jatropha cinerea*	1	2	2	1.67
		Neltuma articulata	1	2	2	1.67
		Cyrtocarpa edulis	1	2	2	1.67
		Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
		Lysiloma candidum	1	2	2	1.67
		Parkinsonia florida	1	2	2	1.67
		Bursera fagaroides	1	2	2	1.67
		Bursera microphylla	1	2	2	1.67
	Estrato arbustivo	*Bebbia juncea*	1	2	2	1.67
		Lycium brevipes	1	2	2	1.67
		Simmondsia chinensis	1	2	2	1.67
		Maytenus phyllanthoides	1	2	2	1.67
		Jatropha cuneata	1	2	2	1.67
		Krameria paucifolia	1	2	2	1.67
		Fouquieria diguetii	1	2	2	1.67
		Atamisquea emarginata	1	2	2	1.67
		Ruellia californica	1	2	2	1.67
		Atriplex barclayana	1	2	2	1.67
		Indigofera fruticosa	1	2	2	1.67
	Plan	*Ferocactus townsendianus*	3	3	2	2.67

Consulta pública

\ Criterios			Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
Especie \			Valor ambiental			
		Pachycereus pringlei	1	3	2	2.00
		Corynopuntia invicta	1	3	2	2.00
		Cylindropuntia cholla	1	3	2	2.00
		Cochemiea poselgeri	1	3	2	2.00
		Stenocereus gummosus	1	3	2	2.00
		Cochemiea dioica	1	3	2	2.00
	Estrato herbáceo	*Euphorbia polycarpa*	1	2	2	1.67
		Cenchrus ciliaris	1	2	2	1.67
Vegetación halófila	**Estrato arbustivo**	*Suaeda nigra*	1	2	2	1.67
		Allenrolfea occidentalis	1	2	2	1.67
		Maytenus phyllanthoides	1	2	2	1.67
		Lycium brevipes	1	2	2	1.67
		Atriplex barclayana	1	2	2	1.67
	Estrato herbáceo	*Euphorbia polycarpa*	1	2	2	1.67
		Cenchrus ciliaris	1	2	2	1.67
		Distichlis littoralis	1	2	2	1.67
Fauna	**Aves**	*Cathartes aura*	1	2	2	1.67
		Zenaida asiatica	1	2	2	1.67
		Callipepla californica	1	2	2	1.67
		Columbina passerina	1	2	2	1.67
		Chondestes grammacus	1	2	2	1.67
		Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
		Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
		Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
		Haemorhous mexicanus	1	2	2	1.67
		Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
		Pipilo chlorurus	1	2	2	1.67
		Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
		Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
		Amphispiza bilineata	1	2	2	1.67
		Colaptes chrysoides	1	2	2	1.67
		Icterus cucullatus	1	2	2	1.67
		Phainopepla nitens	1	2	2	1.67
		Basilinna xantusii	1	2	2	1.67
		Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
		Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
		Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
		Cardinalis sinuatus	1	2	2	1.67
		Dryobates scalaris	1	2	2	1.67
		Mimus polyglottos	1	2	2	1.67

Consulta pública

\ Criterios			Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
Especie \			Valor ambiental			
		Actitis macularius	1	2	2	1.67
		Lanius ludovicianus	1	2	2	1.67
		Buteo jamaicensis	1	2	2	1.67
		Pyrocephalus rubinus	1	2	2	1.67
		Tringa semipalmata	1	2	2	1.67
	Mamíferos	*Ammospermophilus leucurus*	1	3	2	2.00
	Mamíferos	*Lepus californicus*	1	3	3	2.33
	Mamíferos	*Canis latrans*	1	2	2	1.67
	Mamíferos	*Odocoileus hemionus*	1	3	2	2.00
	Reptiles	*Callisaurus draconoides*	3	3	3	3.00
	Reptiles	*Aspidoscelis hyperythrus*	3	3	3	3.00
	Reptiles	*Urosaurus nigricauda*	1	4	3	2.67
	Reptiles	*Sceloporus zosteromus*	1	2	3	2.00
	Reptiles	*Uta stansburiana*	3	4	3	3.33
Total						**1.80**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio (3.50, 3.38 y 3.13) para el Matorral sarcocaule, Matorral sarcocrasicaule y Vegetación halófila, y un valor bajo (1.00) para Asentamientos humanos y Vías de comunicación, por lo que, se determina que el desarrollo del proyecto no tiene influencia con los usos de suelo con mejores valores.

Lo anterior, aunado a que dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto la riqueza florística fue de 28 especies para el Matorral sarcocaule, 8 para la Vegetación halófila; mientras que la riqueza de fauna silvestre fue de 38 especies (29 aves, 4 mamíferos y 5 reptiles).

Así mismo el área se puede considerar con sitios poco importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que de las 28 especies de fauna registradas en el AP solamente 3 de ellas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a *Callisaurus draconoides, Urosaurus nigricauda* y *Aspidoscelis hyperythrus,* cuyas especies son de amplia distribución en la península y que además tienen la capacidad de desplazarse hacia zonas de mayor conservación.

Consulta pública

IV.4.4. Conclusiones

1. El 99.10 % de la superficie total del SA (2,430.268 ha) se encuentra en buen estado de conservación.

2. Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie de 309,660.99 m^2 (30.966 ha) que respecto a la superficie total del SA representa solamente el 1.27% al interior del SA (2,430.268 ha). Si bien, con el desarrollo del proyecto se tiene previsto afectar la superficie afectada, este impactará a un área específica denominada área de aprovechamiento, cuya extensión es de 10.543 ha.

3. La riqueza de especies de flora en el SA fue de 36 (R = 36), mientras que en la superficie que requiere remoción de vegetación es de 26 especies (R= 26).

4. No se identificaron especies de flora nativas que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción de vegetación.

5. El índice de diversidad florística resultó mayor en el SA que en la superficie que se requiere para remoción de vegetación, por lo tanto, con esto se concluye que la flora del SA se mantiene.

6. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de rescate y reubicación de flora silvestre) se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SA se mantiene.

7. Respecto a las especies de fauna silvestre, en el SA se obtuvo una riqueza de 38 especies (R= 38), donde el grupo de las aves presenta 29 especies, mamíferos 4 especies y reptiles con 5 especies; por otro lado, a nivel AP, la riqueza obtenida fue de 28 especies (R= 28), donde se distribuyen 22 especies para las aves, mientras que para el grupo de los mamíferos y reptiles se registran 3 especies en cada grupo.

Consulta pública

8. No se identificaron especies de fauna que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción.

9. Respecto a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 28 especies registradas en el AP, 3 de ellas se encuentran bajo esta norma, *Callisaurus draconoides, Urosaurus nigricauda* y *Aspidoscelis hyperythrusen*, en la categoría de Amenazada (A).

10. Los índices de diversidad de especies resultaron mayores en el SA que en la superficie que se requiere para remoción de vegetación, por lo tanto, con esto se concluye que existe mayor diversidad en el SA.

11. Con la aplicación de la medida de mitigación (Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre) se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SA se mantiene.

Por todo lo antes expuesto, podemos concluir que el proyecto es ambientalmente viable, ya que la diversidad florística y faunística se mantiene, la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan.

Tomando en cuenta lo anterior la tendencia indica que aún a pesar de no existir este proyecto y por el alto grado de desarrollo que se presenta, estos difícilmente volverán a su estado normal, incluso a largo plazo.

Desde el punto de vista socioeconómico, con la implementación del proyecto se generarán fuentes de empleo, por lo que, se puede decir que se trata de un proyecto ambiental, económico y socialmente viable.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **i**
ÍNDICE DE FIGURAS ..... **i**
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS **1**
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS **2**
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS **9**
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS **11**
V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio 18
V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción 23
V.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento 26
V.4. IMPACTOS RESIDUALES **29**
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS **30**
V.6. CONCLUSIONES **31**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto. 8
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales del proyecto. 10
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos del proyecto. 14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio. 19
Figura V-2. Rango de importancia de los identificados en la etapa de Construcción. 24
Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento. 27

Consulta pública

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura como carreteras, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EsIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EsIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el Sistema Ambiental y área de influencia (Coria, 2008).

En el presente capítulo se presenta la metodología empleada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán con la ejecución del proyecto denominado “Camarón Beach”, el cual consiste en la Preparación del sitio, Construcción y de la Operación y mantenimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), que contempla la siguiente infraestructura: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios,

Consulta pública

Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos, Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal.

La elaboración del presente capítulo retoma información presentada en los Capítulos II, IV del presente estudio, los cuales hacen referencia a la descripción técnica del proyecto, actividades a realizar en las diferentes etapas y, las condiciones actuales de los diferentes componentes del SA (flora, fauna, suelo, aire, paisaje y aspectos socioeconómicos).

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas del proyecto, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Así mismo, al tratarse de un análisis que se vuelve muy subjetivo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados.

La identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto se realizó con un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargaron de proponer e identificar dichos impactos. Con la intención de presentar un análisis más claro de causa-efecto se puede mostrar en forma muy satisfactoria con un esquema de “matriz de impacto ambiental”, es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) (Coria, 2008).

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente, definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identificada previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además, durante el análisis de la

Consulta pública

información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos con base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados con base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapa de Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Actividades de rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
5. Despalme de la capa de suelo vegetal.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Agua	Calidad del agua.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa de Construcción		
	Aire	Generación de polvos.

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Acarreo de materiales.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación
	Social	Opinión pública.
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Legislación.
	Social	Vías de comunicación.

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Social	Opinión pública.
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Calidad del agua.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Social	Opinión pública.
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje
	Social	Opinión pública.
8. Limpieza del sitio.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
Etapa de Operación y mantenimiento		
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Vías de comunicación.
	Aire	Generación de polvos.

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
2. Generación de residuos.	Social	Generación de empleo.
	Social	Opinión pública.
3. Mantenimiento de instalaciones del desarrollo.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.
	Aire	Generación de ruidos.
	Social	Generación de empleo.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento).

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado, a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario, específicamente de un Conjunto residencial y sus obras asociadas, sobre un sistema natural con cierto grado de deterioro. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales.

En función de lo anterior, a continuación, se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para el proyecto.

Consulta pública

Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto.

Matriz de Identificación de Impactos			Actividades del proyecto																						
			Preparación del sitio									Construcción									Operación y mantenimiento				
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total	Excavación, relleno y compactación del suelo	Cimentación y establecimiento de la base	Construcción de las obras del desarrollo	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Total	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación	Total
Atributos Ambientales	Factores Físicos	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1	**4**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1	1		**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1				**1**
		Calidad del agua							1	1	**2**		1			1	1			**3**	1		1		**2**
	Factores Biológicos	Vegetación		1	1	1		1			**4**				1		1	1	1	**4**					**0**
		Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1		1	1	1		1	1	**6**	1				**1**
	Factores Sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1	1	1	1	**4**
		Legislación	1	1	1	1					**4**			1		1	1			**3**					**0**
		Estética del paisaje		1	1	1		1	1	1	**6**	1	1	1	1		1	1	1	**7**	1				**1**
		Vías de comunicación					1				**1**				1	1	1			**3**	1				**1**
		Opinión pública		1	1	1	1	1	1	1	**7**	1	1	1	1	1	1	1	1	**8**		1			**1**
		Total	**5**	**8**	**8**	**8**	**5**	**7**	**7**	**6**	**54**	**6**	**6**	**7**	**8**	**7**	**9**	**7**	**7**	**57**	**7**	**3**	**3**	**2**	**15**

Consulta Pública

V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una *Matriz de importancia*, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	**+**
Perjudicial	**-**

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Consulta pública

Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales del proyecto.

Matriz de Clasificación de Impactos			Actividades del proyecto																			
			Preparación del sitio								Construcción								Operación y mantenimiento			
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito del proyecto	Generación de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación
Atributos Ambientales	Factores Físicos	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1			
		Calidad del agua							-1	-1		-1			-1	-1			-1		-1	
	Factores Biológicos	Vegetación		-1	1	-1		-1						-1		-1	-1	1				
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1		-1	1	-1			
	Factores Sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
		Legislación	1	1	1	1							1		1	1						
		Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	1	-1			
		Vías de comunicación					1							-1	-1	-1			-1			
		Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1		-1		
(-1)= Adverso			32								40								10			
(1)= Benéfico			22								17								5			

Consulta Pública

V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto (Cotán, 2007).

En este caso se realiza una valoración global del impacto del proyecto para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Intensidad (In)	
Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	**1**
Situaciones intermedias	**2 a 11**
Destrucción total	**12**

Extensión (EX)	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	**1**
Parcial	**2**
Total: influencia generalizada	**8**

Consulta pública

Momento (Mo)	
Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.	
Inmediato: tiempo transcurrido nulo	**4**
Corto plazo: inferior a un año	**4**
Mediano plazo: entre 1 y 5 años	**2**
Largo plazo: más de 5 años	**1**

Persistencia (Pe)	
Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	
Efecto fugaz: menos de un año	**1**
Efecto temporal: entre 1 y 10 años	**2**
Efecto permanente: superior a los 10 años	**4**

Recuperabilidad (Rv)	
Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.	
Recuperable totalmente en forma inmediata	**1**
Recuperable totalmente a medio plazo	**2**
Irrecuperable	**4**

Certidumbre (Ce)	
Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.	
Improbable	**1**
Probable	**2**
Cierto	**3**

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

Consulta pública

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el *Factor Ambiental (F)*, que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la *Acción de proyecto (A)*, es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud, (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Clase	Rango de importancia
Impacto crítico	Mayor a 30
Impacto altamente significativo	Entre 21 y 30
Impacto moderadamente significativo	Entre 12 y 20
Impacto poco significativo (compatible con el medio)	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera

Clase de impacto	Descripción
Impacto crítico	Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.
	Se trata de un impacto irrecuperable.
Impacto altamente significativo	Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
	Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto moderadamente significativo	Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
	Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.
	Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.

Consulta pública

Clase de impacto	Descripción
	Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.
Impacto poco significativo (compatible con el ambiente)	Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
	Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
	Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia

A continuación, se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se pretenden realizar con el proyecto y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona.

Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos del proyecto.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa de Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
3. Rescate de flora y fauna silvestre.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
4. Remoción de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
	Legislación	Legislación.	3	1	4	1	1	3	13
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Despalme de la capa de suelo vegetal.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	12
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-2	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-3	-1	-2	-3	-11
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
8. Disposición de residuos.	Aire	Generación de ruidos.							
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	1	1	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14
Etapa de Construcción									
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-2	-3	-14
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-2	-4	-1	-1	-2	-11
2. Cimentación.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-4	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción de las obras del desarrollo inmobiliario.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Acarreo de materiales.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

Consulta pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
5. Disposición de residuos sólidos y líquidos.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Legislación.	1	1	4	1	2	3	12
	Social	Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
6. Instalación de servicios.	Aire	Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	2	3	12
	Social	Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9
7. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
8. Limpieza del sitio.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Disminución de la abundancia.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	Especies vegetales protegidas.							
	Fauna silvestre	Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11

Consulta Pública

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa de Operación y mantenimiento									
1. Tránsito del proyecto.	Aire	Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Aire	Generación de ruidos.							
	Suelo	Compactación del suelo.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Agua	Disminución de la captura de agua y afectación de flujos hidrológicos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-2	-1	-4	-1	-2	-2	-12
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
	Social	Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
2. Generación de residuos.	Aire	Generación de polvos y RSU.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Mantenimiento de instalaciones.	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	Generación de aguas residuales.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
4. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	Generación de ruidos.							
	Social	Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

V.3.1. Rango de importancia en la etapa de Preparación del sitio

En la etapa de selección y preparación del sitio se identificaron 54 impactos, de los cuales 32 serán adversos y 22 benéficos. Ninguno de los impactos adversos

Consulta pública

esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, 12 son considerados como moderadamente significativos todos ellos causados por la remoción de vegetación y la operación de la maquinaria y equipo; mientras que 13 resultaron con un valor de poco significativo o compatibles con el medio, tal como se muestra en la Figura V-1, posteriormente se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

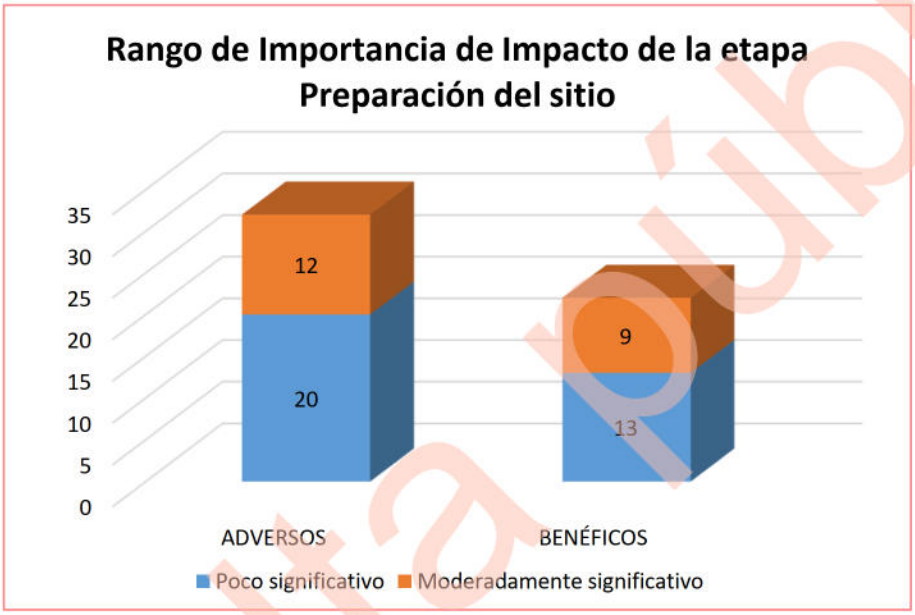


Figura V-1. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Preparación del sitio.

Disminución de la calidad del suelo por la remoción de vegetación forestal

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas de la remoción de vegetación y el despalme de la capa vegetal del suelo y por la actividad de la maquinaria y equipo que se encuentre laborando dentro del proyecto, Este efecto se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las construcciones del proyecto. Este impacto se valora como *moderadamente significativo* y la importancia está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada dentro del predio del proyecto, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades. El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación que se pretende realizar, lo que ocasionará que el suelo quede

Consulta pública

desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción que tendrán los factores climáticos directamente con el suelo, aumentando la tasa de erosión a partir de la ejecución del desmonte, sin embargo, dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos, teniendo la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Disminución de la cobertura y densidad de vegetación forestal vegetal por efecto de las actividades de remoción

Con las actividades que contempla el proyecto durante la fase de Preparación del sitio, se tendrá una reducción en la abundancia, siendo uno de los efectos más representativo de la remoción de la vegetación, dado que, el proyecto consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Desarrollo turístico con sus obras asociadas), a desarrollarse sobre una superficie total de 309,660.99 m^2 (30.966 ha), de las cuales, 10.543 ha, se realizarán actividades de remoción de vegetación forestal, en donde de acuerdo con los recorridos que se realizaron en campo no se identificó ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sin embargo, conforme a las actividades del proyecto se ocasionará un impacto que afectará principalmente la disminución de la cobertura vegetal de la zona, siendo un impacto valorado como *moderadamente significativo*, por el grado de incidencia dentro del proyecto, la persistencia y la nula posibilidad de recuperarse una vez realizada esta actividad, sin embargo, este es un efecto que no solo será provocado por el presente proyecto sino por la poco alentadora expectativa del sector forestal en la región. La importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, sin embargo, es importante considerar que dentro de las actividades del proyecto se contemplan medidas que permitan mitigar la disminución de la cobertura

Consulta pública

vegetal de la zona, donde principalmente se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.

Afectación del hábitat y desplazamiento de especies de fauna silvestre

El desplazamiento de fauna silvestre será ocasionado por la limpieza y deshierbe del terreno, así como la disminución de la calidad del hábitat, por las actividades de remoción de vegetación forestal durante las actividades preparativas del sitio para la ejecución del proyecto. Este impacto fue valorado como *moderadamente significativo*, derivando su importancia principalmente a que no es reversible en el mediano plazo y que su recuperación sería sólo parcial, presentándose en zonas muy localizadas, además, la fauna que se encuentra en la zona, se trata de especies de fácil adaptación a la presencia humana y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas. Dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas destinadas a mitigar los efectos que se pudieran generar sobre la fauna que se encuentre dentro de la superficie que será afectada por el proyecto, dentro de las cuales se contempla la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.

Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Este impacto es causado principalmente por la remoción de vegetación que se pretende llevar a cabo por la ejecución de las actividades del proyecto, afectando las poblaciones de fauna, esto considerando que de acuerdo con los recorridos que se realizaron por la superficie del proyecto se obtuvo una riqueza faunística de 28 especies (R= 28), de las cuales, tres especies se encuentran enlistadas conforme a la NOM-059-SEMARNAR-2010 en la categoría de Amenazadas (A), siendo estas *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) y *Aspidoscelis hyperythrus* (Huico de garganta anaranjada), pertenecientes al grupo de los reptiles.

Consulta pública

Derivado de lo anterior, la valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de la fauna, por lo tanto, este impacto no resulta de suma importancia ya que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad y calidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de limpieza y deshierbe manual con machete, remoción de vegetación y la operación de maquinaria de equipo, siendo la actividad de remoción de vegetación la que causará mayor impacto sobre este elemento, ya que se tendrá un cambio evidente en la disminución de la vegetación, sobre en una superficie de 10.543 ha; por lo que es una de los principales elementos que repercuten en la vista de la zona, lo que hace que se trate de un paisaje de valor alto, aunque es preciso aclarar que dentro de la zona se cuenta con superficies de Sin vegetación aparente que han surgido de manera natural, por los procesos ecosistémicos como los escurrimientos superficiales. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en las áreas aledañas al proyecto.

Disminución en la calidad del aire por la ejecución de las actividades del proyecto

Durante la fase de Preparación del sitio se generarán impactos relacionados con la calidad del aire, por la generación de polvos y ruidos ocasionados por las actividades de remoción de vegetación forestal y el despalme de la capa vegetal de suelo, así como, el tránsito de maquinaria y personas por la zona del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su extensión dentro del terreno y su persistencia a corto plazo, sin embargo, dentro del proyecto se contempla la ejecución de una serie de medidas que contribuyan a minimizar los efectos sobre el aire y la generación de ruidos, de manera que en ningún momento se rebasen los limites

Consulta pública

máximo permitidos, ni se afecte la calidad de vida de los habitantes de zonas cercanas al proyecto. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA y puede ser mitigado con la aplicación correcta de las medidas propuestas.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de la etapa Preparación del sitio se afectará la captura de agua y distribución de los flujos hidrológicos dentro de la superficie en donde se ejecuten las actividades, esto ocasionado por la compactación del suelo, por lo tanto, se trata de impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre una superficie del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema. Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla el desarrollo de Áreas de conexión con la naturaleza, Área de donación, Área de conservación, Áreas de uso común y un Área de recreación, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.3.2. Rango de importancia en la etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción, se producirán un total de 40 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 8 llegan a ser moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados son causados en diferentes factores por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo, cimentación, construcción de las obras del Desarrollo inmobiliario, acarreo de materiales y operación de maquinaria y equipo. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 17, todos ellos poco significativos o compatibles con el ambiente,

Consulta pública

tal como se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.

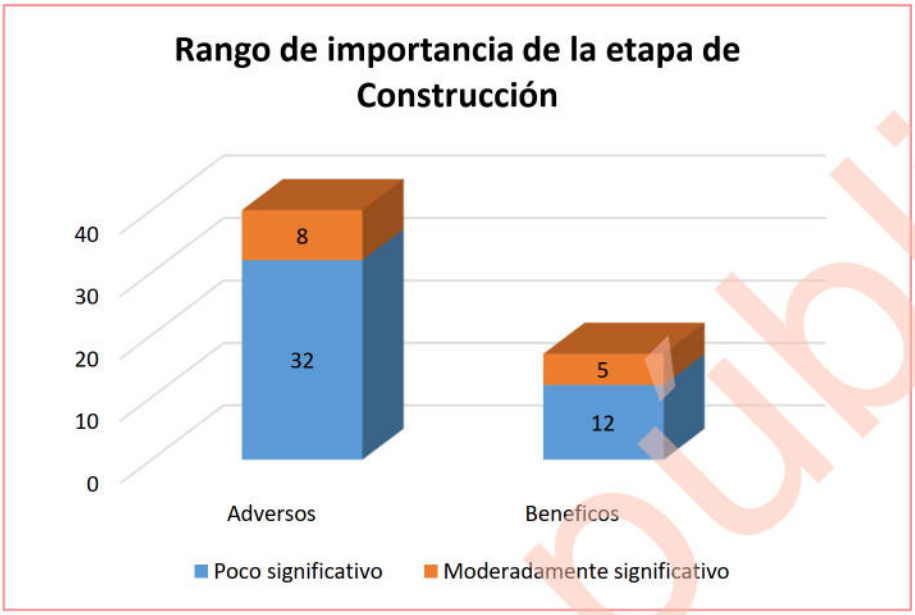


Figura V-2. Rango de importancia de los identificados en la etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo por el establecimiento del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a las construcciones, por las actividades de excavación, relleno y compactación del suelo para la instalación de las construcciones y por la cimentación. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como *moderado* y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Este es un efecto de poca extensión, además, una vez que se realicen las construcciones existirá sellamiento de las superficies, por lo que, disminuirá la erosión del suelo. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado es uno de los recursos naturales más importantes en el que se llevan a cabo una serie de procesos con la capacidad de albergar elementos naturales y seres vivos.

Consulta pública

Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

El hábitat para la fauna que será modificado por el establecimiento del proyecto, el cual, consiste en el establecimiento de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas). El valor de este impacto resulta por su persistencia, menor recuperabilidad y reversibilidad. De cualquier manera, el efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con alto grado de tolerancia a la presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado, por lo tanto, el impacto se considera *moderadamente significativo* y podrá ser mitigado por la ejecución de las medidas propuestas para la protección de las especies de fauna que se distribuyan en la superficie del proyecto y zonas aledañas. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de construcción de las obras del proyecto, generada principalmente por los cortes y excavación de las superficies del terreno que serán destinadas para el acondicionamiento de cada una de las obras, cuyas actividades implican operación de maquinaria y equipo. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la correcta ejecución de las medidas que se proponen se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción del proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el proyecto “Camarón Beach” consiste en la construcción de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros, por lo tanto, el proyecto origina la aparición de objetos diferentes en el escenario, pero conformará un tipo de paisaje similar al que se

Consulta pública

desarrolla en la región y contribuirá a la mejora de la calidad ambiental. De cualquier manera, este efecto es valorado como *moderado* debido a su limitada extensión y su parcial recuperabilidad. La intensidad de este impacto es media, limitada porque el paisaje regional tiene valor medio de conservación, sin embargo, como se menciona, en los alrededores de la región de la Ciudad de La Paz existen zonas con una significativa presencia de actividad humana que han ido modificando el paisaje de manera gradual.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de cimentación para la construcción de las obras del proyecto, se afectarán la captura de agua dentro de esta superficie, ocasionado por la compactación del suelo y modificación de los escurrimientos superficiales, por lo tanto, se trata de un impacto valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se realicen las construcciones, actuando sobre un área muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

Por otra parte, en la ejecución del proyecto se contempla el desarrollo de Áreas de conexión con la naturaleza, Área de donación, Área de conservación, Áreas de uso común y un Área de recreación, las cuales, actuarán como una superficie donde se pueda realizar la captura de agua. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.3.3. Rango de importancia en la etapa de Operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 10, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 5 de ellos se valoran como moderadamente significativos, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de las personas por el proyecto que generará impactos sobre los elementos aire, suelo, paisaje, fauna y agua. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 5

Consulta pública

impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

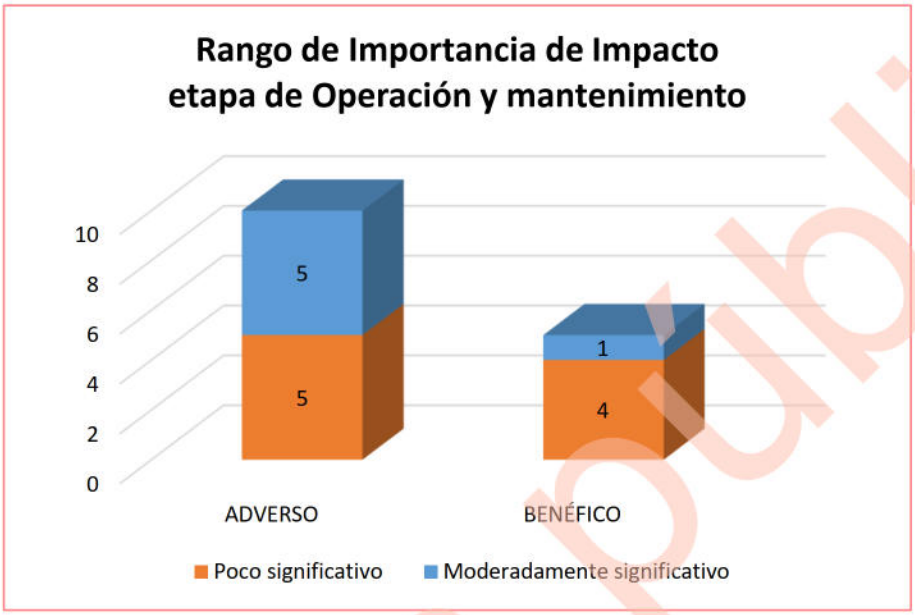


Figura V-3. Rango de importancia de los impactos identificados en la etapa de Operación y mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo por la operación del proyecto

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas ocupadas por el proyecto, ocasionada por las actividades operativas, siendo la principal el tránsito de personal, lo que generará cambios físicos en la estructura y la perdida de cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como *moderadamente significativo*, siendo los criterios que lo definen su persistencia de largo plazo, el grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades y la actuación sobre un área con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que se trata de un efecto muy localizado y de poca extensión, considerando que las actividades de sellamiento disminuyen la erosión y los efectos que se pudieran generar sobre el suelo.

Consulta pública

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por las actividades de tránsito por el proyecto durante la fase operativa, considerando que aún pudiera existir incidencia de fauna silvestre, por lo que las actividades generarán que la fauna se pueda desplazar hacia zonas mejores conservadas en donde tenga óptimos de sobrevivencia. Este efecto fue valorado como *moderadamente significativo*, debido a que tendrá una afectación segura y de manera inmediata al ejecutarse las actividades de desmonte, manifestándose de manera puntual con un grado de incidencia media y su recuperación sería sólo parcial, ya que podrían mantener nicho en las superficies de las Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Áreas de uso común, Área de recreación y Área de donación que contempla el proyecto. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre este factor será provocado por el tránsito de personas, principalmente, que se encuentre laborando por las actividades operativas del proyecto. La magnitud de este impacto se considera *moderada* debido a su baja extensión dentro del terreno, por las actividades operativas de bajo impacto que se contemplan y a que con la correcta aplicación de las medidas propuestas se logrará minimizar el efecto sobre el ambiente.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario debido a que las plantas son el elemento más conspicuo en la zona y la eliminación de estas aunada a la aparición de objetos extraños es tan importante como la eliminación de las nativas. Como se mencionó antes, en la región de La Paz se han ido generando cambios por el crecimiento urbano de la zona por lo que la aparición de elementos extraños es una condición notable que se ha venido presentando desde hace tiempo, lo que determina que el impacto no será de gran importancia. Este efecto

Consulta pública

es valorado como *moderado* debido a su limitada extensión, a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades y con poca posibilidad de volver al estado original después de ser modificado. La importancia de este impacto se debe su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a consolidar un nuevo paisaje que integra los nuevos elementos.

Disminución de la superficie de captura de agua

Con la ejecución de las actividades de operativas dentro del proyecto, se generará un mayor número de actividades y desplazamiento de automóviles por el proyecto, generando mayor grado de compactación del suelo y, por ende, menor capacidad del suelo para la retención y modificación de los flujos hidrológicos y la captura de agua, en función de lo anterior. Cabe recordar que dentro del AP se mantendrán superficies permeables y se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre con la finalidad de no comprometer la captura de agua y de recuperarla en aquellas zonas donde se reubique la flora silvestre. Este efecto es valorado como *moderadamente significativo*, presentándose con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que se ejecuten las actividades, actuando sobre un área del proyecto muy localizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. Su importancia se debe a que se involucra un elemento ambiental de vital importancia en los ciclos del ecosistema.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que, la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 69.51% de los impactos adversos; que, además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 30.49% del total de impactos adversos, cuatro pueden ser mitigados y únicamente uno

Consulta pública

de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

La importancia de dichos impactos está determinada principalmente por la persistencia alta en el sitio y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con un alto valor de conservación, dichos efectos son causados por la disminución de superficie natural, reducción de hábitat, pérdida de suelos con limitada aptitud agrícola, disminución en la calidad del paisaje y afectación de la captura de agua y flujos hidrológicos.

Las medidas de prevención y mitigación para los impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del Sistema Ambiental (SA) y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en el Sistema Ambiental (SA) se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: la pérdida de cobertura vegetal y forestal, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, disminución de la calidad del suelo y paisaje, impactos para los cuales ya se han propuesto medidas.

2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, se determina que, con el paso de los años, parte del Sistema Ambiental, así como la región de La Paz pasarán a desarrollar actividades que requerirán acceso y la ejecución de proyectos

Consulta pública

similares al que se contempla en el presente documento.

3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 30.966 ha misma que representa el 1.27% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 2,430.268 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además, se prevé que a mediano plazo esta superficie se homologue pasando a ser área urbana, ya que se trata de una zona que se encuentra en constante crecimiento y desarrollo.

V.6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del proyecto Camarón Beach", se generarán una serie de impactos acumulativos, los cuales, no serán significativos de acuerdo a la superficie del proyecto (30.966 ha) y en comparación con la superficie del SA (2,430.268 ha), solo representa el 1.27%, aunado esto, el SA también se ha visto afectado por diferentes actividades tales como el crecimiento urbano, pesca, agricultura, entre otras; por lo cual, presenta un grado de perturbación ambiental debido a estas actividades.

Así mismo el proyecto, presentara alteraciones en los factores tales como la Vegetación y fauna, esto al realizar las actividades de remoción de vegetación, disminuyendo la superficie de cobertura, densidad, hábitat y desplazamiento de aquellas especies que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies de lento crecimiento y movilidad, sin embargo, a través de los indicadores se proporciona herramientas para una mejor propuesta de medidas ambientales, las cuales se exponen en el Capítulo VI, donde, se podrán prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos, así como la aplicación de los Programas referentes al rescate de flora y fauna.

Dichos impactos también se reflejarán en los atributos escénicos del SA, junto con la construcción del Desarrollo turístico y sus obras asociadas, generará impactos poco mitigables sobre la calidad paisajista, sin embargo, a largo plazo, este se integrará con la naturaleza del lugar, creando otro tipo de paisajes que favoreciendo sus condiciones.

Consulta pública

Con la evaluación de impactos generados por el proyecto, se prevé que los impactos más significativos y moderados se encuentren en el medio biótico y abiótico, no obstante, se podrán amortiguar con la aplicación de las medidas de mitigación y/o prevención, por lo cual la mayoría de impactos reducirán su valor a poco moderados y poco significativos. Es importante señalar que los impactos generados en el suelo (estructura, propiedad físicas y químicas), serán acumulativos y poco mitigables debido a las construcciones del Conjunto residencial y sus obras asociadas que implican compactación del suelo y áreas sellables.

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto “Camarón Beach”, es viable bajo el desarrollo de sus actividades y obras contempladas en el presente documento, así como procurará la estricta vigilancia de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales generados, por lo cual se permitirá mantener los niveles de presión actual, evitando la afectación de especies en riego y su poblaciones, así mismo tomando, en consideración que la zona cercana, se encuentran en desarrollo y crecimiento se contempla que, a mediano plazo, se vuelva una necesidad la conformación de proyectos similares o complementarios para las actividades que actualmente se desarrollan en la zona, permitiendo el incremento de actividades en la región y contribuyendo en la calidad de vida para los pobladores.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
ÍNDICE DE TABLAS ii
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS 1
VI.1.1. Etapa de Preparación del sitio 1
VI.1.2. Etapa de Construcción 10
VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento 14
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 17
VI.2.1. General 17
VI.2.1.1. Objetivos particulares 17
VI.2.2. Alcances 17
VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 18
VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 18
VI.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles 20
VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 21
VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo 23
VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 24
VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades 26
VI.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre 29
VI.2.3.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre 31
VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental 37
VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre 39
VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno 41
VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización 43
VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo 46
VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 47
VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 50
VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos 52

Consulta pública

VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción 55
VI.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos 57
VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades 59
VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina 61
VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 62
VI.2.3.22. Contratación de una empresa externa para el mantenimiento del sistema de drenaje 65
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 66
VI.3.1. Seguimiento y Monitoreo 66
VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio 68
VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción 69
VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento 70
VI.3.2. Indicadores de éxito 70
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 71
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 71
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Preparación del sitio. 2
Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Construcción. 11
Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento. 15
Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a actividades antrópicas, para evitar la dispersión de polvos. 18
Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles. 20
Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades en época de estiaje y de manera paulatina. 21
Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo. 23
Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto 24
Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades. 26

Consulta pública

Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre. 29
Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un actividades de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre. 31
Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental. 37
Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre. 39
Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno. 41
Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización. 43
Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo. 46
Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos. 47
Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos. 50
Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc. 52
Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil. 55
Tabla VI-21. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de construcción. 57
Tabla VI-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades. 59
Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina. 61
Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción. 62
Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el mantenimiento del sistema de drenaje. 65
Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio. 68
Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción. 69
Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento. 70
Tabla VI-29. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 73

Consulta pública

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

En este capítulo se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto "Camarón Beach". Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, tomando como referencia la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares.

Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o prevención o bien medidas correctivas, de ser necesario, para los impactos que no pudieran evitarse.

VI.1.1. Etapa de Preparación del sitio

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron significativos y moderadamente significativos, los cuales pueden ser fácilmente prevenidos o son factibles de mitigar. A continuación, se describen las diferentes medidas de prevención y mitigación de los principales impactos potenciales durante la etapa de selección y preparación del sitio.

Consulta pública

Tabla VI-1. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Preparación del sitio.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Colocación de sanitarios portátiles uno por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Ejecutar actividades de remoción de vegetación en superficies destinadas a las obras.	Preventiva	Bitácoras de seguimiento y reportes semestrales.	En la etapa de Preparación del sitio.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del mismo.	Semanalmente la maquinaria deberá ser revisada previo al inicio de las actividades.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad por ha, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión.	Realizar el despalme de manera paulatina.	Preventiva	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre dentro de las áreas de reubicación, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal como medida de restauración de las	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			áreas donde no se vaya a construir obra permanente.				
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Conservación de la flora nativa en las áreas libres de construcción, de manera tal que se garantice la preservación de las especies existentes en el predio.	Destinar áreas verdes dentro del proyecto en las que se conserve la vegetación nativa.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	Durante la ejecución de las actividades de desmonte.
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad de hábitat para fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción de vegetación.	Se registraron 26 aves, 3 mamíferos y 3 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
		Desplazamiento de fauna	Se deberán realizar las actividades de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y para evitar la mortalidad incidental de animales.	Una semana previa al inicio de las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de preparación del sitio.	Se registraron 26 aves, 3 mamíferos y 3 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades de construcción, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Llevar a cabo pláticas informativas y colocar de manera estratégica al menos 6 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito	Colocar de manera estratégica al menos 6 letreros alusivos.	Preventiva	Contar con una copia del reglamento, y Número de letreros colocados sobre	Previo y durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.			los límites máximos permisibles de velocidad.	
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se identifique durante estas actividades; así como técnicas de ahuyentamiento y manejo de fauna silvestre para su protección y del mismo trabajador.	Llevar a cabo al menos 2 pláticas informativas cada 6 meses para el cuidado de la fauna silvestre.	Preventiva	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
Preparación del sitio	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se procurará mantener siempre húmedas las áreas donde se trabajó para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.	Mitigación	Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).	En la etapa de Preparación del sitio.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se establecerá horario de actividades diurno para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	El horario de trabajo será de 8:00 am a 5:00 pm.	Preventiva	Control de horario de entrada y salida del trabajo; visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Agua	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua	La ejecución de un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre permitiendo recobrar cobertura vegetal.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En la etapa de Preparación del sitio.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Semanalmente llenar registro de disposición final de residuos resultantes.	Mitigación	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación residuos líquidos.	En la etapa de Preparación del sitio.
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación en la calidad del paisaje	Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad por ha, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Dar mantenimiento de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Un sanitario por cada 20 trabajadores.	Preventiva	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Colocación de barreras físicas para evitar la observación de actividades preparativas del sitio o de construcción en la superficie del proyecto.	Cantidad de elementos físicos colocados en el perímetro de las áreas donde se realicen las construcciones.	Mitigación	Supervisiones y evidencia fotográfica mostrada en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.	Reportar semanalmente el estado de la maquinaria previo a iniciar las actividades de operación.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.1.2. Etapa de Construcción

Durante la etapa de Construcción, los impactos adversos identificados importantes (significativos), son producidos por las actividades de construcción afectando al suelo, fauna y paisaje, los cuales son factibles de mitigar. En la siguiente tabla se presentan los factores más afectados y las medidas de prevención y mitigación que se proponen para minimizar los impactos en dichos factores.

Consulta pública

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Construcción.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Construcción de las obras del proyecto	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Antes de iniciar se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat.	Disponer el suelo fértil retirado de las superficies donde habrá remoción de vegetación	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y control de volumen de suelo rescatado y reubicado ($m^{3)}$; evidencia fotográfica del uso del suelo fértil.	Durante la construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán sanitarios portátiles para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	En proporción de una por cada 20 trabajadores.	Mitigación	Cantidad de sanitarios portátiles colocados en el área de trabajo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Inducir vegetación en las áreas que no se construyan para detener la erosión, específicamente en las zonas que no se vayan a utilizar con construcciones permanentes.	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre de especies de flora que sean removidas por las actividades.	Mitigación	Superficie de reubicación (ha) y número de individuos reubicados.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.	Cuatro veces al mes la empresa contratada deberá recolectar los residuos peligrosos generados.	Mitigación	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.	Durante la construcción del proyecto.
			Recolectar los materiales y cualquier tipo de residuo y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Semanalmente la empresa contratada deberá recolectar los residuos generados.	Mitigación	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión.	Realizar el despalme de manera paulatina.	Preventiva	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			Se colocarán recipientes para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.	Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad por ha, separados por su señalamiento del tipo de residuo (orgánico e inorgánico).	Preventiva	Registro de recolección de basura (Kg, Ton o m^3); copia del contrato con empresa recolectora y registro del retiro de residuos.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Dar servicio a la maquinaria y equipo cada 6 meses.	Preventiva	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de vehículos relacionados con el proyecto dentro de la superficie requerida para el desarrollo del mismo.	Semanalmente la maquinaria deberá ser revisada previo al inicio de las actividades.	Preventiva	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.	En las etapas de Preparación del sitio y de Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.1.3. Etapa de Operación y mantenimiento

Durante la etapa de Operación y mantenimiento, los impactos adversos más importantes que se pueden producir son valorados como moderados y son factibles de mitigar. En la siguiente tabla se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Consulta pública

Tabla VI-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de Operación y mantenimiento.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
Operación y mantenimiento de las obras	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Se efectuarán de 2 a 4 riegos por semana en las áreas de despalme.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se contratará a una empresa debidamente autorizada para dar mantenimiento a la PTAR del proyecto, quien también se encargará de disponer en sitios autorizados los lodos que se generen durante la operación del proyecto.	Semestralmente la empresa contratada deberá presentar informes sobre el mantenimiento a la PTAR y el manejo de los lodos.	Preventiva	Informes de seguimiento semestral y/o anual.	Durante la ejecución del proyecto.
Operación	Fauna	Desplazamiento de fauna	Se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, previo y durante la ejecución de los trabajos de remoción de vegetación.	Se registraron 22 aves, 3 mamíferos y 3 reptiles con posibilidad de ser ahuyentados.	Mitigación	Bitácora de rescate y reportes semestrales.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá hacer del conocimiento del personal involucrado en las actividades, que está prohibida la introducción de fauna doméstica ya que le genera competencia a la fauna nativa.	Llevar a cabo pláticas al inicio de las actividades del proyecto para informar al personal.	Mitigación	Número de pláticas impartidas y número de asistentes.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Llevar a cabo pláticas informativas y colocar de manera estratégica al menos 6 señalamientos que prohíban dichas actividades.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Cuantificación de la medida	Clasificación de la medida	Forma de seguimiento	Período de ejecución
			Se establecerá un reglamento interno de trabajo donde se establecerán los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Colocar de manera estratégica al menos 6 letreros alusivos.	Preventiva	Número de letreros colocados.	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Operación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.
Mantenimiento de las obras	Aire	Disminución en la calidad del aire	Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Realizar el servicio de la maquinaria al menos cada 6 meses.	Preventiva	Número de eventos de emisiones de gases y ruidos.	Durante la ejecución del proyecto.

Consulta pública

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental como complemento y parte de las medidas ambientales propuestas, con la finalidad de dar seguimiento y mantener vigilancia sobre las medidas propuestas durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y Operación y mantenimiento del proyecto.

VI.2.1. General

Mediante este programa se pretende establecer los principios, responsabilidades, calendario de ejecución y procedimientos para ejercer la Vigilancia Ambiental de los compromisos ambientales del proyecto "Camarón Beach" durante sus etapas de Preparación del sitio, Construcción y de Operación y mantenimiento, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales de la promovente.

VI.2.1.1. Objetivos particulares

- ✓ Establecer las bases de las metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de medidas y condicionantes ambientales.
- ✓ Proponer indicadores de desempeño ambiental idóneos para la medición del grado de éxito de las medidas y condicionantes ambientales.
- ✓ Establecer el periodo de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

VI.2.2. Alcances

Este programa se aplicará en todas las áreas de trabajo del proyecto "Camarón Beach", contemplando la totalidad de las superficies del Desarrollo inmobiliario en el que se incluyen la construcción de un Conjunto residencial y sus obras asociadas. Con base en las medidas propuestas en el apartado VI.1., los resultados que arroje este programa a través de los indicadores de seguimiento y/o monitoreo, permitirán determinar cuando los niveles de los impactos ambientales se acerquen a un nivel crítico no deseado, además de, conocer la eficacia de las medidas de prevención y

Consulta pública

mitigación para realizar adecuaciones, ajustes o modificaciones a las mismas para los impactos ambientales no previstos y los responsables de la ejecución de las medidas.

VI.2.3. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas

Las medidas ambientales son todas aquellas acciones o actividades que se proponen en beneficio del ambiente, de tal forma que las medidas pueden ser de diferentes tipos para el presente programa nos enfocaremos en las medidas preventivas y medidas de mitigación y/o compensación, que se ejecutarán previo y durante cada una de las etapas que se desarrollen dentro del proyecto.

Dichas medidas se presentan tomando en cuenta los impactos que son generados con el desarrollo del proyecto, de igual forma, considerando que algunas de las medidas que se proponen en las diferentes etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento) son repetitivas, a continuación, se presenta la forma de seguimiento, especificando que factores serán atendidos y las etapas en que se ejecutarán.

VI.2.3.1. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Tabla VI-4. Ficha técnica de la medida: Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a actividades antrópicas, para evitar la dispersión de polvos.

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Efectuar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a actividades antrópicas y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación.
Impactos atendidos	Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Efecto que mitiga	Mediante los riegos frecuentes con agua tratada se protege de manera temporal al suelo desnudo para evitar la erosión eólica, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Definición de la medida</td><td>La medida consiste en aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas a actividades y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Evitar la erosión eólica y/o dispersión de polvos, por efectos de exposición del suelo desnudo a los factores climatológicos una vez ejecutadas las actividades antrópicas.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Forma de ejecución</td><td>Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez iniciadas las actividades preparativas del sitio.
Deberán ser por lo menos de 2 a 4 riegos por semana para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aíre.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación, deslinde y construcción.
Exige seguimiento y documentación.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez efectuadas las acciones.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Bitácora diaria de seguimiento y evidencia fotográfica.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Media a alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo quien será el responsable técnico (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de nivelación, deslinde y construcción, en total se ocuparán 4 personas.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire y suelo (Disminución de dispersión de polvos).	
Característica de la medida	**Descripción**
	<table><tr><td></td><td>Ambiental).</td></tr><tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr><tr><td>2</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr></table> Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto se llevarán a cabo de manera paulatina durante un periodo de 15 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.2. Uso de sanitarios portátiles

Tabla VI-5. Ficha técnica de la medida: Uso de sanitarios portátiles.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida de prevención	Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Prohibición de la defecación al aire libre y se promueve el uso de sanitarios portátiles.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De acuerdo a su tipo, los sanitarios portátiles se componen por: un escusado o WC con tapa, mingitorio, porta papel, papel sanitario, cesto de basura, indicador de uso, porta candado, piso antiderrapante y chimenea filtra olores, esto en un sistema sellado, por lo que, los residuos generados no tendrán contacto con el suelo; de este modo, se disminuye el riesgo de contaminación del mismo y en el aire por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Característica de la medida	**Descripción**
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo y aire.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las acciones preparativas del sitio y/o construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Cantidad de sanitarios colocados en el área de trabajo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 4 personas quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de los sanitarios, trabajadores de la empresa contratada para el servicio. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que el tiempo considerado para las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 15 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.3. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Tabla VI-6. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades en época de estiaje y de manera paulatina.

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	En la medida de lo posible se programarán las actividades en época de estiaje para evitar o disminuir la erosión hídrica. Asimismo, las se ejecutarán de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.

Consulta pública

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Característica de la medida	**Descripción**
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades paulatinamente en temporadas idóneas para evitar cualquier tipo de erosión.
Objetivo	Evitar la erosión del suelo.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de erosión del suelo, con el hecho de ejecutar de manera gradual y sobre todo considerando las mejores temporadas en el año, es decir, en aquellos meses en los cuales no haya probabilidades de lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica que la fauna tenga oportunidad de desplazarse al realizar actividades de manera paulatina y el suelo no se expone a ser erosionado.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y constructor. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula, una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras diarias de seguimiento y reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un supervisor ambiental y supervisor de obra en campo, quienes se encargarán de dar seguimiento y de vigilar que las actividades se realicen en época de estiaje y de manera paulatina. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo, tabla de apoyo, bitácoras diarias de seguimiento y bolígrafo.
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 15 años conforme se vayan ejecutando las actividades de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.2.3.4. Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo

Tabla VI-7. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez concluida la jornada de trabajo, se solicitará que la maquinaria pesada y equipo que se utilice durante las actividades preparativas del sitio y/o construcción se resguarden en un área especial para ello, y se pedirá que al momento del resguardo se supervise que la maquinaria y/o equipo no presente fugas o derrames de aceites y/o combustibles, para evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, agua y aire.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Característica de la medida	**Descripción**
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Dicha actividad la realizarán entre el personal operativo de obra y el supervisor de obra en campo, 3 personas en total. Los materiales necesarios para realizar esta medida serán básicamente tabla de apoyo, bolígrafo y bitácoras de seguimiento.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la construcción le proyecto se realizará de manera paulatina de 15 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de prevención. En promedio serán aproximadamente 3 meses de cada año, que es el tiempo promedio en que se realizan las actividades y uso de maquinaria.

VI.2.3.5. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto

Tabla VI-8. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento a la maquinaria y equipo, abastecimiento de aceites y combustibles fuera de la superficie del proyecto.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	El mantenimiento de maquinaria y equipo, así como el abastecimiento de aceites y combustibles, se realizará en sitios establecidos y autorizados. Con esto se minimizarán los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades necesarias para el proyecto. De

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
	ninguna manera se permitirán actividades de mantenimiento dentro de la superficie del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie del AP, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y de Operación y mantenimiento del proyecto; todo mantenimiento de maquinaria y equipo. Así como el abasto de aceites y combustibles se deberán realizar en sitios autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	✓ Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire. ✓ Dar mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos en las instalaciones de los talleres autorizados. ✓ Monitorear que la maquinaria pesada y los vehículos no presenten fallas, fugas o derrames de sustancias contaminantes. ✓ Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera semestral o cada vez que se requiera se deberá realizar el mantenimiento de maquinaria y equipo en los sitios autorizados y el abastecimiento de aceites y combustibles se realizará de manera semanal, también, en los sitios autorizados para tal fin. Por ninguna razón se realizarán en el Área del Proyecto (AP), esto con la finalidad de evitar algún accidente relacionado al derrame de aceites y/o combustibles al suelo y evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, aire y agua.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria y equipo, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Característica de la medida	**Descripción**
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades preparativas del sitio y/o construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Registros de entrega-recepción de maquinaria y equipo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por la Promovente y estará en función del personal que labore en los centros autorizados para tal actividad, se estima que se ocuparan alrededor de 4 personas para realizar el mantenimiento de la maquinaria y para el abastecimiento de aceites y combustibles se ocuparan 2 personas. Los materiales necesarios para ejecutar esta medida estarán en función de las herramientas y equipo que se disponga en los centros autorizados, que básicamente son las que se utilizan en los talleres mecánicos; y en los centros para abastecimiento de aceites y combustibles se utilizaran bombas suministradoras de combustible y los aceites serán suministrados por envases de litro.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución de las actividades preparativas del sitio y de construcción se llevarán a cabo durante un periodo de 15 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.6. Establecer un horario diurno de actividades

Tabla VI-9. Ficha técnica de la medida: Establecer un horario diurno de actividades.

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire.
Definición de la medida	Durante las actividades preparativas del sitio y constructivas del proyecto se continuarán presentando algunos impactos, por lo que se tiene la obligación de continuar con aplicación de medidas ambientales, entre las que se encuentra el definir y establecer un horario de trabajo diurno con la intención disminuir los niveles de ruido durante los horarios de descanso de la fauna del Área del Proyecto (AP), para contribuir al cuidado del hábitat de la fauna.
Objetivo	✓ Establecer horarios de trabajo diurnos. ✓ Contribuir al cuidado del hábitat de la fauna de la zona. ✓ Prevenir o evitar cambios drásticos en el ecosistema presente en el AP.
Eficacia	Media.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Las actividades a realizarse durante la etapa de Construcción del proyecto se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día y causar el mínimo de molestias, por lo que la medida se atenderá de la siguiente manera: 1. Los horarios de trabajo serán únicamente diurnos. 2. Por la noche no habrá actividad, excepto la vigilancia. 3. Se hará lo posible por disminuir los ruidos durante el periodo de trabajo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a evitar molestias a la fauna y evita su desplazamiento.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Control de horario de entrada y salida del trabajo y visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificación del horario diurno.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de actividades de la construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Libretas o tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Registros de entrada y salida</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>El periodo de ejecución de la presente medida será de 15 años, periodo que comprende las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

Consulta pública

VI.2.3.7. Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Tabla VI-10. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en las áreas libres de construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	• Reducción de la pérdida de suelo por la eliminación de la cobertura vegetal y reducción de la pérdida de captura de agua. • Reducción de la abundancia de vegetación, derivada de las actividades de desmonte y mitigar los impactos sobre los servicios ambientales que se presentan actualmente en dicha superficie.
Descripción de la medida	Con la ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre se mitiga la disminución de la cobertura y/o abundancia de vegetación, al mismo tiempo que contribuye a mitigar la pérdida de suelo, la disminución de la captura de agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Objetivo	Minimizar el proceso de pérdida de suelo con la reubicación de especies de flora silvestre en esta superficie producto del rescate.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Con la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora se mitiga la disminución de cobertura vegetal y pérdida de suelo y agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la disminución de áreas con problemas de erosión de suelo, áreas que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua y aumento de la cobertura vegetal en superficies con poca y/o nula vegetación.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa.
Exige seguimiento y documentación.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera, se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de manejo flora silvestre (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo para ejecutar las actividades de extracción, traslado y plantación (entendida como la reubicación y/o establecimiento de ejemplares en el área de reubicación), en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisores de campo.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Jornaleros responsables de las actividades operativas del proyecto.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de Medida</th></tr>
<tr><td>Zapapicos</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Machetes</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Hachas</td><td>3</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Serrote</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Lima para afilado</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Tijeras podadoras</td><td>4</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Sellador en aerosol</td><td>5</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Vehículo tipo pickup</td><td>1</td><td>Unidad</td></tr>
<tr><td>Enraizador</td><td>5</td><td>kilogramo</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación) y Flora (Abundancia de vegetación).	
Característica de la medida	**Descripción**
	Cinta fluorescente — 25 — Rollos Costales de ixtle — 140 — Piezas Lona (8*3m) — 24 — Metros cuadrados Cascos — 10 — Pieza Chalecos de seguridad — 10 — Pieza Guantes — 10 — Pares
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 15 años de vigencia para la etapa de Preparación del sitio, pudiendo extenderse a la etapa de Construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades remoción de vegetación.

VI.2.3.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre

Tabla VI-11. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un actividades de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Ejecución de un actividades de ahuyentamiento, rescate y/o translocación de fauna silvestre.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Reducción en la abundancia de fauna nativa y pérdida de la calidad paisajística.
Definición de la medida	El proyecto propone medidas de mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en la superficie del proyecto, tales como ejecución de actividades de rescate fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones. Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de fauna silvestre de posible distribución en la superficie del proyecto, dando especial atención a las especies de lento desplazamiento.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro del SA del proyecto.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	**Métodos para el ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre** Previo a las actividades de rescate y como medida auxiliar, se realizarán técnicas de modificación del hábitat, entre las que se contempla el retiro de troncos y rocas, restos de madera y algunos elementos particulares de la vegetación como eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos que puedan brindar protección, ya que esto facilita el abandono natural de la fauna de un área determinada, principalmente por la reducción en el alimento y sitios de anidación, refugio y descanso, de los cuales dependen. Las actividades de rescate de vertebrados terrestres se efectuarán previo y durante las labores preparativas del sitio, por personal capacitado y empleando para ello los métodos convencionales recomendados para cada grupo de fauna, mismos que se detallan a continuación. **a) Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre** Antes de iniciar con las actividades en el Área del Proyecto, se recurrirá a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987). Se realizarán recorridos en el área con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, las cuales utilizan la propia capacidad de desplazamiento de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, para ser alejados de la zona de afectación. Como técnicas de amedrentamiento, la continua circulación de personal y vehículos en el Área del Proyecto, serán suficiente perturbación para ahuyentar tanto a aves, como a mamíferos de pequeña y mediana talla. Asimismo, se recurrirá a algunas técnicas como la eliminación de conjuntos arbustivos, malezas y otros residuos con el fin de motivar a roedores y pequeños mamíferos a abandonar el área haciéndola poco atractiva. En el caso de mamíferos de talla mediana se inducirá el abandono de madrigueras; una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada, esto con la finalidad de que la abandonen. En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	área que ocupará el proyecto, restos de alimentos y elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, basura y desperdicios, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera. Con estas prácticas se espera transformar a los sitios en los que se realizarán actividades del proyecto, en áreas que provean pocos recursos para muchas de las especies de vertebrados. Con la aplicación de dichas prácticas se disminuirá la diversidad y densidad de aquellas especies cuya capacidad de desplazamiento les permita alejarse de las zonas de afectación. **b) Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna silvestre** Para llevar a cabo los métodos de captura, manejo y reubicación de individuos de fauna silvestre se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies. De igual forma, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, como lo son trampas para mamíferos pequeños y medianos, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos. Se llevarán registros de captura en los cuales se recabará información sobre el día, la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente el sitio, fecha y hora de liberación, así como datos sobre el lugar en el que fueron registradas. A continuación, se describen los métodos y técnicas que serán utilizados para cada grupo de vertebrados. **REPTILES** Los aspectos que se considerarán para realizar el rescate de reptiles son: La búsqueda de reptiles se hará mediante los métodos sugeridos por Salazar-Rodríguez (2001), Xelano-Conde (2004), Solano (2008) y Caviedes-Solís (2009), los cuales consisten en realizar recorridos a pie sin ningún rumbo fijo y buscando en los diferentes microhábitats en los que se sabe se pueden encontrar estos organismos (sobre y debajo de rocas, dentro de grietas), abarcando las diferentes unidades vegetales y cotas altitudinales de la zona, en dos horarios diferentes (diurno y nocturno). La captura de lagartijas y otros lacertílidos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	como mecanismo de defensa. Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que servirán para su traslado hacia los sitios de reubicación. La liberación se llevará a cabo en áreas similares (en cuanto a vegetación y formaciones rocosas) a las de captura. En el caso de culebras y serpientes, el manejo deberá llevarse a cabo por personal capacitado y familiarizado con la herpetofauna local. Aunque la mayoría de las culebras y serpientes son inofensivas o contienen venenos poco tóxicos, todos los ejemplares capturados deberán ser manejados con extrema precaución con la finalidad de evitar accidentes. Su captura se realizará a mano, o con la ayuda de pinzas de disección largas o ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin. Posteriormente, su liberación se hará en el área seleccionada para reubicación, en donde se cuenta con características similares a su hábitat. **MAMIFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS** Los procedimientos para rescatar y reubicar especies de mamíferos de talla pequeña y mediana se describen a continuación: Antes de que comiencen las obras se recurrirá al rastreo para detectar madrigueras, y en caso de estar presente el organismo, se procederá a su captura, siendo en algunos casos necesario hacer una excavación para sacarlo. En caso de no poder atraparlo, se colocará una trampa en la cercanía de la madriguera para tratar de capturarlo más adelante. La manipulación de las diferentes especies de mamíferos se realizará empleando guantes de cuero para evitar mordeduras o rasguños (Romero-Almaraz *et al*., 2000). Una vez extraídos de sus madrigueras, éstas serán destruidas para evitar que otros individuos las ocupen. Posteriormente a la búsqueda de madrigueras, se realizarán capturas a mano y mediante trampas tipo Sherman para roedores y tipo Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; dependiendo de los organismos que se desee capturar, se definirá el tipo de cebo a emplear. Estas se colocarán en sitios estratégicos cerca de las madrigueras y veredas de paso de animales que se identifiquen en la zona. Los individuos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación, se mantendrán tapadas y se tratará que siempre estén en la sombra con el fin de mantener frescos a los organismos y

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre	
Característica de la medida	**Descripción**
	evitar que se estresen. El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación deberá ser el menor posible y al igual que en los grupos anteriores, dichas áreas deberán ser lo más similar posibles a las condiciones de los sitios en los que fueron capturados. Las especies de mamíferos recolectados se determinarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo pertinentes. Todos los individuos que sean encontrados en las áreas del proyecto serán capturados y reubicados, registrando los siguientes datos: fecha, nombre de la especie, hora, estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas, vegetación en la que se registró, así como la vegetación dominante en caso de haberse registrado en un hábitat muy perturbado. Esta información permitirá obtener la mayor precisión posible sobre las condiciones del sitio propicio para su liberación.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica la conservación de las poblaciones de fauna silvestre al interior del proyecto y favorece la conservación de los recursos naturales en general.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo para la ejecución de las actividades de rescate y/o translocación de fauna silvestre. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez reubicada la fauna silvestre.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora de rescate y reportes semestrales donde se incluya lo siguiente: • Número de ejemplares rescatados por especie. • Número de organismos rescatados listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Tasa de sobrevivencia (organismos reubicados vs organismos rescatados). • Tasa de captura total (organismos capturados vs organismos observados.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo especialista en actividades de manejo de fauna (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 3 personas para ejecutar las actividades de ahuyentamiento, captura, traslado y reubicación de fauna, en total se ocuparán 5

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>medida.</td><td>personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3 m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Lazos de acero</td><td>Pieza</td><td>6</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Piola de 5 m de algodón 1/8</td><td>Pieza</td><td>4</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Cinta gris (duct tape)</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Cinta de aislar plástica</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Ligas # 10, 18 y 33</td><td>Pieza</td><td>5 c/u</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Ligas de cámara de llanta de 1” de ancho</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Franela de 1 m</td><td>Pieza</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Lote de 50 marcadores de tinta indeleble</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS</td><td>Lote</td><td>1</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Suero ANTIMICRURICO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Suero ANTIVIPERINO</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Suero anticapulina</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Vainilla para cebar trampas tipo Sherman</td><td>Litro</td><td>5</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Martillos</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña</td><td>Pieza</td><td>20</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre					
Característica de la medida	**Descripción**				
	22	Abrelatas	Pieza	2	
	23	Reglas milimétricas.	Pieza	2	
	24	Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.	Pieza	30	
	25	Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20	
	26	Piola de algodón	Metros	30	
	27	Avena para cebar trampas tipo Sherman	Kilogramos	5	
	28	Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos	Pieza	50	
	29	Guantes de carnaza	Par	5	
	30	GPS Garmin modelo Etrex 30	Pieza	1	
	31	Lámparas Led para cabeza de 3	Pieza	4	
	32	Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado	Pieza	2	
	33	Navajas	Pieza	2	
	34	Cámara digital	Pieza	1	
	35	Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36" de largo x 11" de ancho x 11"	Pieza	10	
	36	Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm	Pieza	15	
Periodo de ejecución.	La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que duren las etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento), que es de 55 años.				

VI.2.3.9. Impartir pláticas de educación ambiental

Tabla VI-12. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de fauna silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Impartición de pláticas de educación ambiental.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.
Definición de la medida	La falta de conocimientos y preparación de las personas hace que, al enfrentarse a situaciones con fauna silvestre, se quieran proteger y por ende

Consulta pública

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de fauna silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	**Descripción**
	atacan a la fauna. Con las diferentes prácticas de concientización se pretende dar los conocimientos necesarios a los trabajadore s para que contribuyan al cuidado, manejo y protección de la fauna silvestre. De igual manera, se le hará saber a los trabajadores que quedará prohibida la introducción de fauna doméstica debido a que le genera competencia a la fauna silvestre y puede provocar su desplazamiento o desaparición, según sea el caso.
Objetivo	Se programarán pláticas sobre la importancia, manejo y cuidado de los recursos naturales como fauna, suelo y agua, con la finalidad de evitar el saqueo de fauna, y sensibilizar a los trabajadores con respecto a los recursos suelo y agua.
Eficacia	Media.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente: 1. La gerencia del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo del supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de fauna silvestre, así como, los recursos suelo y agua. 2. Previo al inicio de cada una de las actividades se tomará de 1 a 2 horas para impartir la plática en el área de trabajo. 3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener como evidencia de la realización de la plática. 4. Se programarán pláticas cada que se contrate personal nuevo y cada 6 meses para el personal que permanece en las actividades del proyecto, esto con la finalidad de sensibilizar y dar continuidad con la medida.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo durante las actividades del proyecto. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.
Necesidad de mantenimiento	Nula, sin embargo, se procura impartir pláticas cada 6 meses.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de fauna silvestre, cuidado de los recursos naturales.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Número de pláticas impartidas y número de asistentes.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), asimismo, se requerirá de un supervisor de campo, en total se ocuparán 2 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Concepto</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Hojas blancas</td><td>Paquete de 500 hojas</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Pieza</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Cámara</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, que es de 15 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto (50 años).</td></tr>
</table>

VI.2.3.10. Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre

Tabla VI-13. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Medida</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las actividades que se contemplen en las etapas de</td></tr>
</table>

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Tipo de medida</td><td>Preventiva.</td></tr>
<tr><td>Efecto que previene</td><td>Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del Área del Proyecto y SA.</td></tr>
<tr><td>Definición de la medida</td><td>Durante la fase de campo se obtuvo información relevante sobre la existencia de fauna silvestre, tanto en el área del proyecto, como en su SA, presentando los siguientes resultados:
<table>
<tr><th>Especies por grupo de fauna</th><th>SA del proyecto</th><th>Área del Proyecto</th></tr>
<tr><td>Aves</td><td>29</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Mamíferos</td><td>4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td>5</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Total de especies</td><td>38</td><td>28</td></tr>
</table>
Derivado de la información anterior, se propone la presente medida a manera de prevenir la afectación y saqueo de la fauna silvestre, tanto del Área del Proyecto como del SA.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar la afectación de la fauna silvestre y contribuir al cuidado y conservación de la misma.</td></tr>
<tr><td>Eficacia</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>La medida busca, educar, sensibilizar y concientizar a los trabajadores y todas las personas presentes en el proyecto, sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre, por medio de la instalación de señalizaciones de carácter informativo y/o restrictivo.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que evita la afectación de la fauna, contribuye al cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, constructor, equipo técnico operativo de la obra.</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre.	
Característica de la medida	**Descripción**
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea en que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de señalizaciones (letreros) colocados.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida, se necesitará contratar una empresa de publicidad para que elabore e imprima las señalizaciones. Para su instalación se ocuparán 2 personas y será por única vez. Para el mantenimiento se ocupará de manera temporal 2 personas y dependiendo del grado de deterioro de las señalizaciones se dará mantenimiento o bien se cambiarán. Los recursos materiales consistirán en estructura de madera y la impresión de las señalizaciones será en vinyl para exterior.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante la etapa de Preparación del sitio, así mismo, se mantendrá durante las etapas de Construcción y de Operación y mantenimiento. El periodo de vigencia total será de 65 años, 15 años de la etapa de Preparación del sitio y Construcción, y 50 años en la etapa de Operación y mantenimiento.

VI.2.3.11. Establecer un reglamento interno

Tabla VI-14. Ficha técnica de la medida: Establecer un reglamento interno.

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Como medida preventiva y con la finalidad de actuar de la mejor manera y establecer acuerdos y/o restricciones de forma escrita, se establecerá un reglamento interno de trabajo en donde se dicten los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, además, de establecer el compromiso de colocación de

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna.	
Características de la medida	**Descripción**
	letreros alusivos para regular y mantener de manera constante y permanente los límites máximos permisibles de velocidad. Tal reglamento será elaborado por el titular del proyecto, en él se incluirán las medidas establecidas en el presente programa, lo referente al comportamiento laboral, información general, etc.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del Área del Proyecto y del Sistema Ambiental.
Objetivo	✓ Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante la Preparación del sitio, Construcción, y de la Operación del proyecto. ✓ Mediante la aplicación del reglamento se dará cumplimiento con algunas de las medidas establecidas en el presente programa, sobre todo aquellas que tienen que ver con el comportamiento y cumplimiento de actividades por parte de los trabajadores.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se elaborará el reglamento interno de trabajo es la siguiente: 1. Elaborar un resumen de las medidas ambientales que se deben cumplir durante cada una de las etapas del proyecto. 2. Identificar cuáles de las medidas son de carácter prohibitivo, para que queden estrictamente plasmadas como prohibidas. 3. El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el que abordará temas como horarios de trabajo, actividades de los trabajadores, comportamiento en horario laboral, medidas ambientales que se deberán respetar y acatar, restricciones, compromisos, sanciones, etc. 4. El reglamento se dará a conocer a los trabajadores contratados. 5. Se deberá firmar de conocimiento y hacer el compromiso de cumplimiento del mismo. Con la aplicación del reglamento se prevendrá al 95% los incidentes dentro del proyecto, considerando que pudieran influir otros factores.

Consulta pública

Impactos atendidos. Desplazamiento de fauna.	
Características de la medida	**Descripción**
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades.
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea en que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes: • Contar con una copia del reglamento. • Número de letreros colocados sobre los límites máximos permisibles de velocidad.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar a un asesor técnico que se encargue de la vigilancia y aplicación del reglamento en la ejecución de las actividades del proyecto. Los recursos materiales consistirán en una bitácora para llevar una relación de las veces que se aplica el reglamento.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto (65 años).

VI.2.3.12. Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización

Tabla VI-15. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización.

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Los volúmenes forestales resultantes de la remoción no serán quemados, estos serán recolectados, triturados y almacenados para su posterior utilización en las superficies propuestas para reubicación de plantas rescatadas.

Consulta pública

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Característica de la medida	**Descripción**
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que compensa	Evita focos de infección, ya que, si el material resultante del desmonte se desplaza a las áreas aledañas sin darle manejo y disposición final, al descomponerse puede ser foco de infección de plagas o enfermedades o bien puede provocar incendios forestales, lo que reduciría el hábitat para la fauna, además de, que se dañarían áreas aledañas al proyecto. Asimismo, compensa y contribuye a mejorar la calidad del suelo de las áreas donde sea dispersado este material.
Definición de la medida	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora silvestre.
Objetivo	Disminuir los riesgos de brotes de plagas y enfermedades e incendios forestales, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, así como reutilizar los residuos producto del desmonte en actividades de mejoramiento y enriquecimiento del suelo.
Eficacia	Media a alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de reubicación de flora silvestre.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, además, favorece la formación de suelos y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Volumen forestal triturado y reubicado (m^3).</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Media a alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo y se requerirá de un supervisor de campo, quien se encargará de dar seguimiento y llevar el control del volumen forestal triturado, así mismo, un equipo de 4 personas para llevar a cabo la trituración de la materia resultante del desmonte. En total serán 6 personas, como se muestra en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de campo.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Equipo operativo.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Descripción</th><th>Cantidad</th><th>Unidad de medida</th></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>2</td><td>Pieza</td></tr>
<tr><td>Pluma</td><td>2</td><td>Paquete</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento y registro</td><td>3</td><td>Paquete de 500</td></tr>
<tr><td>Trituradora</td><td>2</td><td>Piezas</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución.</td><td>La medida se pretende establecer durante todo el tiempo que dure la etapa de Preparación del sitio, que es de 15 años.</td></tr>
</table>

Consulta pública

VI.2.3.13. Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo

Tabla VI-16. Ficha técnica de la medida: Cubrir con lonas los camiones encargados de transportar el material pétreo.

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Cubrir siempre con lonas todos los camiones encargados del transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos y del detrimento de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Evita la contaminación y disminución de la calidad del aire por la dispersión de polvos producto del transporte de materiales pétreos que se requieran para el establecimiento del proyecto o de material residual que se traslade a rellenos sanitarios para su disposición final.
Definición de la medida	Durante la etapa de Construcción, a todos los vehículos encargados del transporte de materiales pétreos se les asignarán dos lonas para cubrir el material transportado.
Objetivo	Disminuir el riesgo de dispersión de polvos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera diaria se supervisará a los vehículos para verificar que las lonas sean utilizadas en los camiones y que estas, se encuentren en condiciones óptimas para cubrir por completo al material pétreo transportado. Por ninguna razón se permitirá la salida a vehículos de transporte de material pétreo que no cumplan con esta característica.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de la calidad del aire y disminuye los riesgos de contaminación del suelo y agua.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de transporte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.

Consulta pública

Impactos atendidos. Aire (Disminución de la calidad del aire).	
Características de la medida	**Descripción**
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácoras mensuales de entrada y salida de los vehículos de transporte de material pétreo. • Bitácoras semanales de seguimiento y control de la medida.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por el Promovente y estará en función del personal que labore en la zona del proyecto, se estima que se ocuparan alrededor de 2 personas para realizar la supervisión y registro de bitácoras. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas, cubre bocas, palas, machetes, rastrillos, etc., papelería para las bitácoras y un inventario de lonas disponibles para su uso.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución de la etapa de Construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 15 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VI.2.3.14. Respetar los límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Tabla VI-17. Ficha técnica de la medida: Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente a través del mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de gases contaminantes y ruido, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	la ejecución del proyecto; con ayuda de dicho mantenimiento, cada una de las actividades se podrá realizar y ejecutar en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, y se respetaran los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como lo establecen las normas oficinales mexicanas "NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994, y la NOM-085-SEMARNAT-2011", leyes y reglamentos vigentes; para ello se contará con un reglamento interno en el que se establecerán los acuerdos sobre los límites máximos permisibles en gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente.
Objetivo	Se establecerán y respetarán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a los pobladores aledaños.
Eficacia	Media a alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es: 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquinaria y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo. 6. Se elaborará un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>7. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos.
8. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados.
9. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades del proyecto (Constructor y operador del proyecto).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Número de eventos de emisiones de gases.
• Número de eventos de emisiones de ruidos.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.				
Características de la medida	**Descripción**			
		Vehículo	Unidad	2
		Cascos de seguridad	Pieza	22
		Guantes de carnaza	Par	22
		Fajas industriales	Pieza	22
		Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
		Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
		Plumas	Paquete	2
		Cámara fotográfcia	Pieza	1
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 65 años, periodo que comprenden las etapas Preparación, Construcción, y de Operación y mantenimiento del proyecto.			

VI.2.3.15. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Tabla VI-18. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de los residuos líquidos.

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos líquidos durante la etapa de Construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad y flujos para la captura de agua por contaminación con residuos líquidos.
Definición de la medida	Durante las etapas de Preparación y Construcción del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de los sanitarios portátiles utilizados por los trabajadores. Como medida de mitigación, el resto de los residuos líquidos que se generen dentro del proyecto estarán a cargo de una empresa debidamente autorizada para su recolección y disposición final.
Objetivo	✓ Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización para manejo y disposición de residuos líquidos. ✓ Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades de construcción.

Consulta pública

Impactos atendidos. Agua (disminución de la calidad y flujos para la captura de agua).	
Características de la medida	**Descripción**
	✓ Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos líquidos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. ✓ Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos líquidos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la recolección y disposición final de los líquidos resultantes de la construcción se recomienda llevar a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados. El manejo y disposición final de los residuos se contratará una empresa debidamente autorizada que se encarga de realizar la recolección y traslado de los residuos líquidos resultantes. En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación residuos líquidos.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos líquidos.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 15 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.2.3.16. Colocar contenedores con tapa para el manejo y disposición final de residuos sólidos

Tabla VI-19. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
Medida	Colocar contenedores con tapa de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades del proyecto, habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica. Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	✓ Identificar, clasificar y separar los residuos generados durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables y criterios de buenas prácticas de gestión ambiental. ✓ Colocar recipientes de 200 litros para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados de conformidad con las normas oficiales mexicanas y disposiciones legales en materia ambiental. ✓ Disponer adecuadamente de los residuos generados, en el relleno sanitario más cercano, de acuerdo con las normas y disposiciones legales aplicables. ✓ Impartir pláticas a los trabajadores sobre la importancia de dar manejo integral a los residuos sólidos.
Eficacia	Alta.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción de la medida.</th></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>
Para el manejo integral y control de los residuos sólidos se recomienda realizar las siguientes actividades: identificar los tipos de residuos, clasificarlos y separarlos en la medida de lo posible, manejo, recolección externa y disposición final.

a) Identificar los tipos de residuos

En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área donde serán generados. Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables.

Con base en esta clasificación los residuos se separan en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las diversas áreas del proyecto. Se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

Se tendrá una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.

b) Separación y clasificación

Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

<table>
<tr><th colspan="2">Residuo</th><th>Clave</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Sólidos urbanos</td><td>Orgánicos</td><td>RSUO</td></tr>
<tr><td>Inorgánicos</td><td>RSUI</td></tr>
</table>

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros que se colocarán en una proporción de al menos 6 recipientes por hectárea, estarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado.

c) Manejo

Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; asimismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:
</td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
	• Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los contenedores o depósitos para el manejo de los desechos sólidos. • En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo. • Las bolsas de los depósitos o contenedores serán colectadas periódicamente y depositadas en el relleno sanitario más cercano. • Los sitios donde se coloquen los depósitos son de fácil acceso y estarán debidamente señalados. • Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia. • No se permitirá que los contenedores rebosen. • Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas. **d) Recolección externa y disposición final** La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección de una empresa externa para este servicio. Las unidades recolectoras conducirán a los residuos sólidos urbanos al sitio o sitios de disposición final debidamente autorizados por el municipio, o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio para el caso de residuos que serán reciclados, o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno. Así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al Área del Proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de Preparación del sitio y Construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Cada 2 o 3 años habrá que dar manteamiento o instalar nuevos recipientes para la recolección de residuos.

Consulta pública

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	**Descripción de la medida.**
Indicadores de seguimiento y control.	• El registro de recolección de basura (estimación en Kg., Toneladas o m^3). • El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas. • Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: recipientes de 200 litros, señalizaciones para identificar los recipientes, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción (15 años) con posibilidad de extenderse a la Operación y mantenimiento (65 años).

VI.2.3.17. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de construcción

Tabla VI-20. Ficha técnica de la medida: Retiro y disposición de la capa de suelo fértil.

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Característica de la medida	**Descripción**
Medida	Retirar la capa de suelo fértil de la superficie.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la pérdida de suelo fértil.
Definición de la medida	Una vez comenzadas las actividades se deberá retirar la capa de suelo fértil previo a las actividades constructivas.
Objetivo	Evitar la pérdida de suelo fértil y rescatarlo.
Eficacia	Alta.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.</th></tr>
<tr><th>Característica de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Descripción de la medida / aspectos que comprende</td><td>Una vez iniciadas las actividades preparativas del sitio previo a las actividades constructivas se realizará el rescate del suelo fértil, dicha actividad se realizará con apoyo de vehículos tipo volteo, a los cuales se les cubrirá la caja al momento del traslado, para evitar la dispersión de polvos por efecto del viento o lluvia.</td></tr>
<tr><td>Sinergia</td><td>La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, favorece a la captura de agua, conservación del suelo y regeneración natural.</td></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades preparativas del sitio.
Exige seguimiento y documentación.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula una vez efectuada la actividad.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y reubicado.
• Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado (m^3 de suelo rescatado).</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de rescate de suelo (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 10 personas para ejecutar las actividades de rescate y traslado de suelo orgánico, en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.				
Característica de la medida	**Descripción**			
		Palas	Pieza	10
		Cascos de seguridad	Pieza	10
		Hachas	Pieza	5
		Guantes de carnaza	Par	0
		Fajas industriales	Pieza	10
		Barretas	Pieza	5
		Limas para afilar	Pieza	10
		Machetes	Pieza	10
		Costales de plástico	Pieza	300
		Picos o talachos	Pieza	10
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 15 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo la preparación del sitio, de manera gradual.			

VI.2.3.18. Contratación de empresa externa para manejo y disposición final de residuos peligrosos

Tabla VI-21. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con residuos peligrosos.
Definición de la medida	Se contratará una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de Construcción del proyecto.
Objetivo	✓ Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización de SEMARNAT, para manejo y disposición de residuos peligrosos. ✓ Contribuir a cuidado del ambiente con el manejo y disposición de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad y legislación vigente. ✓ Evitar a toda costa eventos de fugas, derrames, etc., de residuos peligrosos.

Consulta pública

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
	✓ Evitar la contaminación de suelo en el Área del Proyecto con residuos peligrosos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se contratará una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos, que pudieran resultar de algunas de las actividades que se realizaran durante la construcción, misma que deberá estar dada de alta ante la SEMARNAT, como pequeño generador de residuos peligrosos, además de entregar cada que se solicite los manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto, además del registro (bitácoras) de la generación por tipo de residuo peligroso (por ejemplo: aceites gastados, estopas y trapos impregnados, filtros, entre otros).
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollar el proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente y empresa contratada.
Necesidad de mantenimiento	Será responsabilidad de la empresa contratada.
Indicadores de seguimiento y control.	Manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de Construcción del proyecto y bitácoras de la generación por tipo de residuo peligroso.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Los recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida serán establecidos y ejecutados por la empresa contratada para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante un periodo de 15 años, mismo que corresponde a la duración de la etapa de Construcción del proyecto.

Consulta pública

VI.2.3.19. Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades

Tabla VI-22. Ficha técnica de la medida: Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.

Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Recolección y disposición final de materiales sobrantes de las actividades.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la calidad de suelo por contaminación con materiales sobrantes.
Definición de la medida	Se propone la recolección de los materiales sobrantes que aún existan en la superficie del proyecto por las etapas de Preparación del sitio y Construcción, donde se incluye el material vegetal residual.
Objetivo	✓ Identificar y recolectar los materiales sobrantes de la preparación del sitio y construcción del proyecto. ✓ Trasladar periódicamente los residuos de materiales al relleno sanitario más cercano, tomando en cuenta la normatividad ambiental aplicable. ✓ Asegurarse de retirar todos los materiales sobrantes de la etapa de Construcción.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generan. Los residuos se separarán de acuerdo al material: madera, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general. Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción. Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos de volteo o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas donde se desarrollará el proyecto.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impactos atendidos. Suelo (disminución de la calidad del suelo).</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades referentes a la etapa de construcción.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>Bitácoras semanales incluidas en los reportes semestrales.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, asimismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 5 personas para ejecutar las actividades de recolección y disposición final de residuos, en total se ocuparán 7 personas, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor en campo.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Palas</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Barretas</td><td>Pieza</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Costales de plástico</td><td>Pieza</td><td>300</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Periodo de ejecución</td><td>Esta medida se ejecutará durante un periodo de 15 años, mismo que corresponde a la duración de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.</td></tr>
</table>

Consulta pública

VI.2.3.20. Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina

Tabla VI-23. Ficha técnica de la medida: Apagar los motores que requieren diésel y/o gasolina.

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Mantener apagados los motores de diésel y/o gasolina cuando no se haga uso de la maquinaria, así como de los camiones para transporte de material cuando los tiempos de espera de carga o descarga sean mayores a 5 minutos.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que previene	Contribuir a la disminución de los contaminantes atmosféricos provocado por las fuentes móviles que se requieran para llevar a cabo el proyecto.
Definición de la medida	Durante la etapa de Construcción, toda fuente móvil de contaminantes atmosféricos deberá mantenerse apagada para mitigar la disminución de la calidad del aire.
Objetivo	✓ Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto. ✓ Evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente: 1. Previo al inicio de actividades se deberá hablar con los contratistas y establecer en el contrato de sus servicios, las medidas que se deberán respetar durante la ejecución de sus actividades. 2. Cuando algún chofer no respete las indicaciones establecidas en el contrato de trabajo, se realizará una llamada de atención y se hablara con el contratista, en caso de que haya reincidencia se despedirá al operador de la maquinaria. 3. En el reglamento interno de trabajo del proyecto se establecerá esta medida también, con la finalidad de que todos los trabajadores contratados tengan conocimiento de la misma.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades.

Consulta pública

Impactos atendidos. Disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	**Descripción**
	Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	• Bitácoras mensuales y semanales de mantenimiento de la maquinaria que opera en el proyecto. • Formatos de llamadas de atención por incumplir con la medida. • Mención de la presente medida dentro del reglamento de trabajo.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para le ejecución de la presente medida se necesitará de una persona quien se encargará de realizar las visitas necesarias al área de trabajo para verificar que la medida de mitigación se cumpla. Los materiales y/o herramientas necesarias son: vehículo, cámara fotográfica, libreta de notas, lapicero, equipo de seguridad personal (chaleco, botas de trabajo y casco).
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 15 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de mitigación.

VI.2.3.21. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Tabla VI-24. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Las obras de construcción pueden ser muy concurridas y frenéticas, con muchos trabajadores y diversos contratistas llevando a cabo diferentes actividades simultáneas. ¿Qué pasaría si ninguno de esos grupos hiciera sus

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	tareas de limpieza? La suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos. Sería muy difícil desplazarse por un sitio como ese. ¿Cómo esquivaría usted los materiales que caen o que accidentalmente se tiran por los lados del edificio? ¿Cómo se encontrarían las herramientas y suministros si estuvieran cubiertos por desperdicios de los mismos trabajadores? Una obra de construcción en desorden y sin limpiar no es un ambiente de trabajo productivo ni seguro, más aún si se tienen máquinas y equipos de trabajo mayores. Cada trabajador de la obra de construcción, debe hacer su parte para mantener dicho sitio libre de desorden y desperdicios que puedan causar una lesión o accidente. Se tratará de limitar la cantidad de materiales presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intención de evitar demasiado material sobrante en las áreas de trabajo. Por otro lado, se sacará de las áreas de trabajo diariamente los materiales combustibles como madera y papel. Se deberá mantener libres de obstrucciones y desperdicios todas las áreas de almacenaje, recopilación de materiales y áreas de trabajo; y se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico. Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa de Construcción del proyecto se deberá retirar tanto máquinas, como equipos de trabajo, herramientas y vehículos, y llevar a cabo una limpieza total de las diferentes áreas de trabajo.
Objetivo	✓ Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., de las áreas construidas. ✓ Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas construidas.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se atenderá la presente medida es: 1. Retirar maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas. 2. Retirar materiales sobrantes. 3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.

Consulta pública

<table>
<tr><th colspan="2">Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</th></tr>
<tr><th>Características de la medida</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Entidad responsable de gestión</td><td>Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra).
Exige seguimiento y control.</td></tr>
<tr><td>Necesidad de mantenimiento</td><td>Nula.</td></tr>
<tr><td>Indicadores de seguimiento y control.</td><td>• Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.
• Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Alta.</td></tr>
<tr><td>Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida</td><td>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Cantidad</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental).</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Supervisor de obra en campo.</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Equipo técnico operativo de las actividades de construcción.</td></tr>
</table>
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.
<table>
<tr><th>Materiales</th><th>Unidad de medida</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Chalecos</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Vehículo</td><td>Unidad</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td>22</td></tr>
<tr><td>Tabla de apoyo</td><td>Pieza</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Bitácoras de seguimiento</td><td>Pieza</td><td>500</td></tr>
<tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Cámara fotográfcia</td><td>Pieza</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Periodo de ejecución	Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de Construcción, y considerando que las actividades se realizarán de manera gradual, entonces, la medida se ejecutará durante 15 años, conforme se trabaje en las diferentes áreas del proyecto.

VI.2.3.22. Contratación de una empresa externa para el mantenimiento del sistema de drenaje

Tabla VI-25. Ficha técnica de la medida: Ficha técnica de la medida: Contratación de empresa externa para el mantenimiento del sistema de drenaje.

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
Medida	Contratar a una empresa debidamente autorizada para que se encargue del mantenimiento del sistema de drenaje que conectará a la PTAR del proyecto conforme a lo establecido en leyes, normas y demás disposiciones aplicables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que corrige	Reducción de la contaminación del suelo.
Definición de la medida	Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto se tendrán Plantas de Tratamiento de Agua Residual en funcionamiento, con lo que, la Promovente como persona responsable del proyecto, contratará a una empresa debidamente autorizada para realizar el manejo de los lodos, así como de trasladarlos a un sitio de disposición final fuera del AP.
Objetivo	1. Contratar a una empresa externa que cuente con registro y autorización para mantenimientos de los sistemas de drenaje relacionados a la PTAR. 2. El objetivo de aplicar la medida es reducir en la medida de lo posible, eventos o casos de contaminación del suelo, agua y/o aire por efectos de los lodos generados.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para poner en práctica la medida es: 1. Buscar empresas que cuenten con registro y autorización ante la autoridad competente para el manejo y disposición final de lodos.

Consulta pública

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Características de la medida	**Descripción**
	2. Contratar la empresa que ofrezca mejores servicios.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que evita la contaminación del suelo, de los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto y del aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la operación del proyecto. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control	Informes de seguimiento semestral y/o anual.
Prioridad	Alta.
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de tres personas, quienes formarán parte de la empresa externa que se contratará para los mantenimientos. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo para el traslado, recipientes con tapa de sellado hermético, equipo de protección personal, como guantes, lentes de seguridad, overol y botas de trabajo.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante la etapa de Operación y mantenimiento, misma que se contempla con una vigencia de 65 años.

VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS

VI.3.1. Seguimiento y Monitoreo

Con el objetivo de dar seguimiento y poder determinar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción, y de Operación y mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos formatos de registro de seguimiento diario, en las cuales se harán las anotaciones correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se pudiera presentar. Las bitácoras se llenarán siguiendo un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Consulta pública

Al momento de presentar los informes de términos y condicionantes ante SEMARNAT se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución del presente programa, en lo referente a todos y cada uno de los eventos, acciones y medidas aplicadas.

A continuación, se presenta un formato para seguimiento de las medidas propuestas, y con ello intentar tener control sobre las medidas aplicadas, dependiendo de las medidas aplicadas algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

Consulta pública

VI.3.1.1. Bitácora para la etapa de Preparación del sitio

Tabla VI-26. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Preparación del sitio.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales Etapa de Preparación del sitio Proyecto: "Camarón Beach"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Instalación y uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Prohibir la quema de material vegetal residual.			
Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.2. Bitácora para la etapa de Construcción

Tabla VI-27. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Construcción.

	Bitácora de seguimiento de medidas ambientales		
esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	Etapa de Construcción		
	Proyecto: "Camarón Beach"		
MEDIDA	FECHA	CUMPLE (SI/NO)	OBSERVACIONES GENERALES
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.			
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.			
Instalación y uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.			
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.			
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.			
Establecer un horario diurno de actividades.			
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.			
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.			
Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Recolectar los residuos líquidos.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Recolectar los materiales sobrantes.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.			
Cubrir los vehículos que transporten materiales pétreos con lonas.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.			
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

Consulta pública

VI.3.1.3. Bitácora para la etapa de Operación y mantenimiento

Tabla VI-28. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación y mantenimiento.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**		
	Etapa de Operación y mantenimiento		
	Proyecto: "Camarón Beach"		
MEDIDA	**FECHA**	**CUMPLE (SI/NO)**	**OBSERVACIONES GENERALES**
Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.			
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.			
Establecer un reglamento interno de trabajo.			
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.			
Impartir pláticas de educación ambiental.			
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.			
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.			
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento del sistema de drenaje.			

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO **FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

VI.3.2. Indicadores de éxito

Dentro de la responsabilidad social, el área ambiental implica los cambios ocasionados por las actividades, productos o servicios de la organización en sistemas bióticos y abióticos, incluyendo por supuesto a los humanos dentro de los componentes de estos sistemas.

Consulta pública

Un indicador se define como una medición cuantitativa de variables o condiciones determinadas, a través de la cual es posible entender o explicar una realidad o un fenómeno en particular y su evolución en el tiempo.

Los indicadores de éxito o desempeño, ayudarán a determinar la eficacia de las acciones que se han establecido dentro del Programa de Vigilancia Ambiental; ya que son componentes fundamentales de las técnicas de control de gestión y son indispensables para cuantificar la eficacia y/o utilidad de las acciones propuestas (medidas preventivas y de mitigación).

En el apartado VI.2.3 que trata de las fichas técnicas de las medidas ambientales propuestas en cada etapa del proyecto se presentan los indicadores de seguimiento de cada medida, los resultados de dichos indicadores nos indicarán el éxito y/o desempeño de cada medida y en función de esos resultados se podrán proponer nuevas medidas para complementar las acciones o bien aplicar medidas correctivas en caso de que se presente algún incidente ambiental.

VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas

Para determinar qué tan funcionales son las medidas preventivas y de mitigación aplicadas se deberá realizar un análisis comparativo, de las condiciones del AP antes de ejecutar el proyecto y después de ejecutar el proyecto y aplicar las medidas ambientales, dicho análisis comparativo se recomienda realizarlo un año después de haber dado inicio a la aplicación de las medidas propuestas, esto durante 3 años seguidos, posteriormente el análisis comparativo se realizara cada 5 años hasta concluir con la operación del proyecto.

VI.3.4. Verificación y acciones correctivas

El Programa de Vigilancia Ambiental aplicará listas de verificación para comprobar responsabilidades en el cumplimiento de las medias de prevención y mitigación ambiental, para iniciar, seguir y complementar acciones preventivas y de compensación. Las acciones preventivas y de compensación se establecerán de

Consulta pública

acuerdo a la magnitud del hallazgo y al impacto ambiental potencialmente vinculado a este.

El procedimiento de corrección y prevención incluye los siguientes elementos:

- ✓Identificar la causa de raíz;
- ✓Identificar e implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias;
- ✓Implementar nuevos sistemas de control o modificar los ya existentes, para prevenir la recurrencia de la corrección; y
- ✓Registrar todos los cambios a procedimientos documentados resultantes de las acciones de preventivas y de mitigación o correctivas implementadas.

VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental

En el siguiente cronograma se desglosan todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el **Programa de Vigilancia Ambiental durante los 65 años de vigencia del proyecto**, desde la etapa de Preparación del sitio hasta la etapa de Operación y mantenimiento del mismo.

Consulta pública

Tabla VI-29. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Medida	Tiempo - años										
	1	2	3	...	15	16	...	50	...	64	65
Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	•	•	•	•	•						
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo.	•	•	•	•	•						
Instalación y uso de sanitarios portátiles en proporción de uno por cada 20 trabajadores.	•	•	•	•	•						
Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje y de manera paulatina.	•	•	•	•	•						
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.	•	•	•	•	•						
Establecer un horario diurno de actividades.	•	•	•	•	•						
Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de las actividades de construcción.	•	•	•	•	•						
Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	•	•	•	•	•						
Prohibir la quema de material vegetal residual.	•	•	•	•	•						
Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Prohibir las actividades que tengan relación con caza furtiva y aprovechamiento completo de fauna silvestre.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Establecer un reglamento interno de trabajo.	•	•	•	•	•						
Recolectar los residuos líquidos.	•	•	•	•	•						
Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Contratar una empresa autorizada para retirar residuos peligrosos.	•	•	•	•	•						
Recolectar los materiales sobrantes.	•	•	•	•	•						
Impartir pláticas de educación ambiental.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Apagar los motores diésel cuando los tiempos de espera para carga o descarga sean mayores a los 5 minutos.	•	•	•	•	•						
Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Colocar señalizaciones informativas y restrictivas.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Cubrir los vehículos que transporten materiales pétreos con lonas.	•	•	•	•	•						
Retirar todas las máquinas y equipo de trabajo al concluir con las actividades.	•	•	•	•	•						
Contratar una empresa autorizada para el mantenimiento del sistema de drenaje.						•	•	•	•	•	•

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO 4
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN 7
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 10
VII.5. CONCLUSIONES 13

Consulta pública

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

De acuerdo con el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio por las actividades relacionadas con el proyecto "Camarón Beach", el cual se trata de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), el cual, contempla conceptos como: Lotes residenciales, Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Vialidades, Casa de la colina, Áreas de uso común, Área de recreación, Área de donación, Huerto, Área de servicios, Estacionamiento, Amenidades casa de la colina, Acceso público a playa, Almacén de barcos, Área de mantenimiento, Almacén de residuos y Viviendas para el personal, cuya dosificación de áreas se presenta y describe en el Capítulo II de la presente MIA-P.

Considerando la naturaleza del proyecto, a continuación, se presenta un análisis de las condiciones que pudieran prevalecer en los escenarios futuros con y sin proyecto, esto, basado en el análisis realizado para la determinación de los impactos ambientales que se pudieran presentar dentro del área de estudio una vez ejecutadas las actividades del proyecto "Camarón Beach".

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

- ***Factor Ambiental: Aire***

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire es buena; en la zona no existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que en el Área del Proyecto (AP) no existen fuentes contaminantes o industrias. El principal emisor de agentes contaminantes (gases), es por el tránsito de vehículos que circulan por la carretera federal cercana al AP, o bien, de la población que va a las playas adyacentes a este. En este sentido, tal y como se ha estado presentando en los últimos años, se espera que se tenga un incremento de las actividades urbanas y turísticas, como se ha generado en la zona de La Paz.

Consulta pública

- ***Factor Ambiental: Suelo***

El Sistema Ambiental (SA) se encuentra en buen estado, sin embargo, existen indicios de procesos de erosión por los factores naturales que inciden con el suelo. De acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha venido generando en el transcurso de los años para la localidad La Paz, se espera que haya un incremento en los años venideros.

- ***Factor Ambiental: Hidrología***

Actualmente, el Sistema Ambiental (SA) y, por ende, el Área del Proyecto (AP) se encuentran formando parte del acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil, en donde, actualmente la disponibilidad media anual de agua presenta es de 2.1355 hm^3 (DOF, 2024). Esto es un factor generado por la demanda del recurso y el crecimiento exponencial urbano que se ha generado a lo largo de los últimos años, el cual se espera siga en incrementado en un futuro.

- ***Factor Ambiental: Vegetación***

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto cuenta con un estado de conservación bueno, la vegetación presente corresponde al tipo nativa, que de acuerdo con su comparativa en la superficie del proyecto donde se realizaron recorridos, corresponde a vegetación Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, donde, de las especies registradas, no se encontró ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Conforme a lo anterior, es importante resaltar que la vegetación nativa en el SA del proyecto vendrá a menos con el incremento de las actividades de acuerdo con la tendencia de crecimiento que se ha generado en los últimos años en la región de La Paz.

- ***Factor Ambiental: Fauna***

En la superficie del proyecto, la fauna presente es característica de zonas desérticas y de amplia distribución. Con base en los recorridos de campo realizados en el Área del Proyecto (AP), se obtuvo una riqueza de 28 especies de fauna silvestre (R= 28),

Consulta pública

de las cuales, solamente tres de ellas se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) y *Aspidoscelis hyperythrus* (Huico de garganta anaranjada), todas en la categoría de Amenazada (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles. De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona del municipio de Los Cabos y las características que se van presentando, ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares aledaños de mayor conservación.

- ***Factor Ambiental: Paisaje***

Dentro del Sistema Ambiental (SA) la calidad del paisaje es buena, ya que cuenta con características que le han permitido mantener las condiciones naturales de la zona, aunque con el paso del tiempo se han generado cambios poco significativos por el desarrollo de las actividades que se desempeñan dentro de la región, o bien, el establecimiento de pequeños asentamientos y vías de comunicación, los cuales no alteran en gran medida la calidad paisajística existente.

- ***Factor Social***

La población de la localidad de La Paz cuenta con una calidad de vida considerada como buena debido a las actividades que se desarrollan, las cuales, corresponden al tipo turísticas, que por consecuencia han generado un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal y como se ha venido registrando a través de los años en la región y estado de Baja California Sur.

- ***Factor Económico***

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades que se han estado realizando en la localidad La Paz, siendo estos principalmente del tipo turísticos, han generado una derrama económica hacia el sector comercial, cosa que ha influido en el crecimiento de la economía de la población local, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años próximos.

Consulta pública

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

- ***Factor Ambiental: Aire***

Calidad del aire; La calidad del aire del Sistema Ambiental (SA), así como la del Área del Proyecto (AP) es buena, sin embargo, con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, especialmente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción ocasionado principalmente por la actividad del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de las distintas actividades del proyecto. Sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con las dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasarán los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. Una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto, así mismo se pretenden disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control propuestas.

- ***Factor Ambiental: Suelo***

En referencia al factor suelo, con el desarrollo de las actividades del proyecto se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, esto en el sentido que en la localidad La Paz se han estado desarrollo este tipo de proyectos, sin embargo, considerando que de la superficie del Área del Proyecto (AP) que se utilizará para su construcción, se destinarán superficies verdes (Área de conservación, Áreas de conexión con la naturaleza, Áreas de uso común, Área de recreación y Área de donación), en las cuales, se mantendrá la calidad del suelo y sus factores relacionados.

Por otra parte, considerando que en el proyecto el área del proyecto es de 30.966 ha, sin embargo, el área afectada por las actividades de remoción de vegetación (10.543 ha), comparada con la superficie del Sistema Ambiental correspondiente al 2,430.268 ha, dicha superficie solo representa el 0.43%, lo cual es relativamente poco y por ende

Consulta pública

se tendrá un incremento mínimo en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades del proyecto.

- ***Factor Ambiental: Hidrología***

Actualmente el Sistema Ambiental (SA), y por ende el Área del Proyecto (AP) se encuentra formando parte del acuífero 0326 Alfredo V. Bonfil, en donde, actualmente presenta una disponibilidad media anual de agua de 2.1355 hm^3 (DOF, 2024), sin embargo, la promovente contará con el suministro de agua potable por medio de la dotación a través de una empresa que proporcione dicho servicio por medio de pipas. Para dicho requerimiento se establecerá un convenio a través de negociaciones con los posibles prestadores de servicio, cabe aclarar que la contratación de este servicio será con una empresa que cuente con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad.

En referencia con el servicio de drenaje, la promovente contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el cual no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual, de igual forma teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en el incremento de la demanda de este recurso en la zona.

- ***Factor Ambiental: Vegetación***

Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación forestal de tipo Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y actividades nuevas, con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este. Tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 30.966 ha, de las cuales, 10.543 ha corresponden a vegetación forestal que requerirá remoción de vegetación, en este sentido, dicha superficie corresponde al 34.05% del AP y de 0.43% con relación a la superficie total del SA (2,430.268 ha). Sin embargo, es importante considerar que dentro del Área del Proyecto (AP) se pretende mantener superficies

Consulta pública

con vegetación nativa por medio de la ejecución de un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en las Áreas de conservación, Ares de conexión con la naturaleza, Área de recreación y Áreas comunes del proyecto.

- ***Factor Ambiental: Fauna***

Con el desarrollo de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, se desplazará hacia áreas contiguas que no se verán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre, esto considerando que, en el AP se identificó solamente la presencia de ejemplares del grupo de las aves, mamíferos y reptiles, las cuales, pueden desplazarse fácilmente dentro del SA, sin embargo, en caso de requerirse, se realizarán actividades de captura y/o translocación. Cabe mencionar, que dicha dinámica de desplazamiento se ha venido generando en el transcurso de los últimos años debido al creciente desarrollo de actividades de la zona.

- ***Factor Ambiental: Paisaje***

La calidad del paisaje es buena dentro del Área del Proyecto (AP). Con la implementación de las nuevas actividades, se mantendrá un valor paisajístico ordenado que mantendrá las características naturales existentes, por lo que, no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que, al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona de La Paz.

- ***Factor Social***

La población de la localidad La Paz, de manera general, cuenta con una calidad de vida considerada como buena debido al gran número de actividades que se desarrollan dentro de la región. Derivado de lo anterior, con la implementación del proyecto se prevé un incremento en las oportunidades de empleo para la población, permitiéndoles mejorar la calidad de vida, como se ha venido generando en años recientes.

Consulta pública

- ***Factor Económico***

Con el desarrollo de las actividades turísticas en áreas aledañas al proyecto se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, es por ello que con la ejecución del presente proyecto se contribuirá en el crecimiento exponencial de la economía de la zona y a la vez se impulsará a este sector con el aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo.

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- ***Factor Ambiental: Aire***

Calidad del aire es buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la correcta ejecución de las obras del proyecto, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas de acuerdo con la dimensiones del proyecto y que se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire.

Se pretende disminuir los riesgos de contaminación al aire, mediante la aplicación de medidas para evitar la generación de polvos durante la ejecución de las actividades y mediante el correcto manejo y disposición final de los residuos emanados durante cada una de las etapas, considerando que serán de bajo impacto.

- ***Factor Ambiental: Suelo***

En el Sistema Ambiental (SA) se continua con procesos de erosión, sin embargo, para el caso del Área del Proyecto (AP) donde se pretende desarrollar el proyecto se disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control que se llevará a cabo dentro del proyecto de la generación de residuos sólidos y líquidos, producto de las medidas de control y disposición final propuestas.

Consulta pública

- ***Factor Ambiental: Hidrología***

De acuerdo con las actividades que contempla el proyecto, al tratarse de un Desarrollo inmobiliario en ecosistemas costeros (Conjunto residencial y sus obras asociadas), requerirá el suministro de agua, sin embargo, no se considera el incremento de la demanda de agua de la región, ya que como se ha mencionado en capítulos anteriores, el abastecimiento de agua potable en las dos primeras etapas (Preparación del sitio y Construcción) será suministrado por medio del servicio contratado a través de pipas, cabe destacar que dicha contratación será con prestadores de servicio que cuenten con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad competente.

Por otra parte, durante la etapa de Operación y mantenimiento el suministro de agua será por medio de la contratación de una empresa que preste dicho servicio, cabe aclarar que la contratación de este servicio será con una empresa que cuente con todas las autorizaciones correspondientes ante la autoridad. Además, se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) con la finalidad de tratar las aguas residuales generadas para el proyecto, cabe aclarar que, dicha PTAR tendrá sus mantenimientos correspondientes por una empresa autorizada.

Lo anterior permitirá que no se tenga un recurso descontrolado del recurso agua en la región; entre las medidas de mitigación propuestas se encuentra realizar actividades de rescate de flora silvestre, de manera que se conservan áreas en las que no se afecte la captura de agua dentro del Área del Proyecto.

- ***Factor Ambiental: Vegetación***

El Sistema Ambiental (SA) donde se ubica el proyecto cuenta con un estado de conservación medio, con la implementación del proyecto se modificarán las condiciones de la vegetación ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y de las nuevas actividades con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie total del proyecto es de 30.966 ha, de las cuales, 10.543 ha corresponden a vegetación forestal que requerirá remoción de vegetación, que en comparativa con la

Consulta pública

superficie del SA (2,430.268 ha) representa solamente el 0.43%, sin embargo, dentro del proyecto se contempla ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre sobre las áreas de conexión con la naturaleza, áreas de recreación, aéreas de uso común y áreas verdes dentro de cada lote.

- ***Factor Ambiental: Fauna***

Por las actividades contempladas del proyecto, la fauna silvestre se desplazará hacia la superficie restante del predio y/o a las áreas colindantes del proyecto. Mediante le ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logra que los individuos de fauna que se encuentran en el Área del Proyecto se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada o bien, en sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares. Es importante señalar que esta situación se ha generado de manera paulatina en el transcurso de los últimos años, por el desarrollo de actividades cerca de la zona.

- ***Factor Ambiental: Paisaje***

La calidad del paisaje es buena dentro del área; con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, esto considerando que, al incluir nuevas obras y actividades, se integran una serie de componentes externos a él, lo que genera un cambio en la estructura del paisaje, generando un tipo de paisaje que se integra al creciente desarrollo de la zona.

- ***Factor Social***

La localidad La Paz de manera general cuenta con una calidad de vida buena debido al gran número de actividades que se desarrollan en las áreas aledañas derivado que, con esto, la implementación del proyecto generará un incremento en las oportunidades de empleo en cualquiera de sus etapas para la población permitiéndoles tener una mejora en la calidad de vida, como se ha estado registrando en los años recientes.

Consulta pública

- ***Factor Económico***

De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades principalmente de tipo agrícolas y turísticos, se ha estado generando una derrama económica en el sector comercial, lo cual, ha influido en el crecimiento de la economía de la población consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los años siguientes.

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Se realiza un análisis del escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto dando atención a los factores que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: físicos, bióticos y socioeconómicos.

El proyecto "Camarón Beach" cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de fauna nativa y el uso óptimo de los recursos suelo y agua; mediante el presente estudio, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y mantenimiento de las actividades que implica el desarrollo del mismo.

El Sistema Ambiental del proyecto cuenta con características que le permiten albergar especies de fauna silvestre, ya que, de acuerdo con sus características naturales cuenta con un buen estado de conservación que permite el desarrollo de hábitats; sin embargo, el desarrollo de actividades que se han implementado en algunas zonas ha generado que parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sean desplazadas por la actividad humana. En el caso de la fauna dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, se realizaron recorridos obteniendo como resultado una riqueza de 28 especies de fauna silvestre (R=28), de las cuales, se identificaron tres especies enlistadas en la NOM-SEMARNAT-2010, mismas que, corresponden *Callisaurus draconoides* (Cachora arenera), *Urosaurus nigricauda* (Cachora negra panza azul) y *Aspidoscelis hyperythrus* (Huico de garganta

Consulta pública

anaranjada), enlistadas en la categoría de Amenazadas (A), y pertenecientes al grupo de los reptiles.

Con base en lo anterior, la promovente dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, propone ejecutar un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, es decir, aplicar técnicas para que la fauna nativa que se encuentra en la superficie que será ocupada por el proyecto, se desplace a superficies con mejores condiciones y que les permita sobrevivir, teniendo óptimos de distribución fuera del predio.

En el caso de la flora silvestre dentro de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se desarrolla vegetación forestal de Matorral sarcocaule, Vegetación halófila y Sin vegetación aparente, sin embargo, en la superficie donde se realizarán actividades de remoción de vegetación no se identificó ninguna especie de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, para el acondicionamiento de áreas con vegetación nativa; así mismo, tomando en cuenta que el AP forma parte de un Sistema Ambiental con diversas interacciones entre elementos biótico y abióticos, por lo que se propone una serie de medidas de mitigación y prevención para los impactos generados con la ejecución del proyecto.

El paisaje resultante por la Operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, reincorporando en todo momento elementos naturales a la arquitectura de manera que no se modifica sustancialmente la percepción actual, asimismo, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras. La imagen del AP se aprecia como una continuidad de los terrenos ya modificados y considerando que en próximos años este factor seguirá sufriendo cambios por el potencial de desarrollo en la zona.

Con respecto al escenario esperado derivado de los impactos que se generarán por el abastecimiento de servicios, para el recurso agua la promovente contará con el suministro por medio de la dotación a través de pipas. Para dicho requerimiento se contará con un convenio establecido a través de un emisor de servicios de agua con

Consulta pública

la capacidad para abastecer del recurso al proyecto, si bien la presión al acuífero aumenta, teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto y que ya se cuenta con un documento de factibilidad emitido por un proveedor autorizado, dicho incremento no será drástico en la demanda de este recurso en la zona, por lo que, no representa un impacto mayor al acuífero; cabe mencionar que es en esta modalidad que los predios aledaños se abastecen del recurso considerando que en la zona no se cuenta con la factibilidad de abastecimiento por parte de la red municipal.

El servicio de drenaje será asegurado por medio de la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) al interior del proyecto, donde cada lote estará conectado a esta; por otra parte, para las disposición final de los residuos sólidos que se generen durante el proceso de tratamiento de las aguas residuales, serán recolectados y transportados empresa particular que cuente con los permisos correspondientes; de manera que este proceso no representará una fuente de contaminación a los recursos naturales.

El servicio de energía eléctrica será suministrado por medio de paneles solares, cada residencia tendrá sus propios paneles solares; por lo que, la red de servicio de luz no tendrá un aumento.

Asimismo, la presión a los sitios de disposición final de la zona se aumenta derivado del incremento en la generación de residuos sólidos por parte del desarrollo, sin embargo, se tramitará un convenio con una empresa particular que cuente con la capacidad para recolectar y disponer los residuos en el relleno sanitario más cercano, de manera que se demostrará que dicho incremento será de poca magnitud respecto a la capacidad actual.

El municipio tiene un beneficio económico por concepto del pago de impuestos, pero no será significativo respecto a la recaudación actual. El valor de uso del suelo se elevará como consecuencia de la introducción de servicios que derivan del proyecto, sin embargo, estos son de muy bajo impacto considerando la magnitud de las actividades que contempla el proyecto.

Consulta pública

Respecto a la población humana, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región y el mercado al que está dirigido el proyecto se trata de personas que ya forman parte de la población de la localidad de La Paz y áreas aledañas, sin embargo, en caso de no ser así, el aumento no tendrá gran impacto con respecto a la población actual.

Hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, además dentro del AP hay una reglamentación que regula y/o prohíbe las actividades sobre el SA.

VII.5. CONCLUSIONES

El ambiente afectado por este proyecto mostrará poca capacidad de resiliencia, es decir, la poca capacidad que tiene de regresar a su estado natural después de sufrir alteraciones en alguno de sus componentes; sin embargo, es considerado como parte de la trasformación que se está llevando a cabo en la región para la conformación de nuevas fuentes de oferta de este tipo de Desarrollos inmobiliarios.

La escasa importancia de los mayores impactos indica que no habrá cambios significativos en el estado actual del Sistema Ambiental (SA), por lo tanto, dichos impactos no representan obstáculo para la realización del proyecto. Por otra parte, el proyecto es congruente con el Plan de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, el Plan de Desarrollo del Municipio de La Paz y se alinea conforme a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S., específicamente en el uso TU-Turístico, en donde uno de sus propósitos es hacer sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales y consolidad la infraestructura para lograr un desarrollo estable.

En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera con una viabilidad ambiental positiva, compatible con el entorno del SA en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE i
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 1
VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS 1
VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio 1
VIII.1.2. Medio Físico 1
VIII.1.3. Medio biótico 2
VIII.1.4. Aspectos Socioeconómicos 4
VIII.1.5. Identificación y Evaluación de Impactos 4
VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos 5
VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN 6
VIII.2.1. Anexos Impresos 6
VIII.2.1.1. Documentos legales 6
VIII.2.1.2. Planos topográficos 6
VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos 6
VIII.2.1.4. Álbum fotográfico 7
VIII.2.1.5. Resumen Ejecutivo 7
VIII.2.1.2. Anexos digitales 7

Consulta pública

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

VIII.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

VIII.1.1. Delimitación del Área de Estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez Otárola y Faustino (2003), Comisión Nacional Forestal, así como el uso del programa global Mapper V18.2, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) y el programa ArcMap versión 10.6.

VIII.1.2. Medio Físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

- **Clima.** Se tomó en cuenta la clasificación de Köppen, modificada por García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2024).

- **Suelo.** Para la descripción se tomó como referencia el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250,000 Serie II proporcionado por INEGI, así como la Guía para la Descripción de Perfiles de Suelos (cuarta edición) de la FAO publicada en 2009.

- **Geología-Fisiografía-Topografía-Fallas y Fracturas.** En cuanto a las características geológicas, y fisiográficas fueron descritas mediante información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI.

- **Hidrología.** Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de

Consulta pública

datos vectoriales de INEGI (Regiones, hidrológicas, escurrimientos, acuíferos, etc.) y el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA.

De igual manera se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

VIII.1.3. Medio biótico

- **Flora.**

Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales Nacional, Serie VII, Escala 1:250,000 de INEGI (2021) y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar de acuerdo a datos de INEGI (2021), se realizó un inventario forestal en el SA, así como en el AP; dicho inventario se realizó aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredericksen y Mostacedo (2000), el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación.

Se colectó información de campo en 13 sitios de muestreo para el AP y SA, los cuales corresponden al tipo Matorral sarcocaule y Vegetación halófila, dicha información fue analizada mediante los siguientes atributos ecológicos:

- ✓ *Riqueza de especies* (Riqueza por especie/∑ de la riqueza total de especies *100).
- ✓ *Densidad estimada y relativa* (Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100).
- ✓ *Dominancia relativa* (Dominancia estimada de la especie / área basal total * 100).
- ✓ *Frecuencia* (Frecuencia estimada por especie / ∑ de la frecuencia absoluta * 100).

Consulta pública

- ✓ *Índice de Valor de Importancia* (Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa).
- ✓ *Índice de Shannon – Wienner* (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

1. Fauna.

Con la intención de conocer la distribución de especies de fauna silvestre al interior del Sistema Ambiental (SA), se realizó una revisión bibliográfica tomando en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

Por otro lado, se realizó el recorrido por medio de 6 transectos en el SA, mismos que miden 800 metros de longitud por 5 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- **Aves.** Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph *et al.* (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica *(Kaufman, 2005)*, para una mejor identificación de las especies.
- **Mamíferos.** Para el grupo de mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreos indirectos de excretas, huellas, rastros y madrigueras.

Consulta pública

- **Reptiles.** Para el registro de los reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron de 8:00 am - 12:00 pm, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los datos recabados fueron nombre de la especie, número de individuos observados, actividad, fecha y hora.

Para el Área del Proyecto (AP) se realizaron 3 transectos, los cuales, se recorrieron dos veces, estos fueron de 500 m de longitud y 2 metros de ancho. Estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora tomando como base las técnicas de monitoreo que se utilizaron en el SA.

Con la información obtenida se realizó la revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a la Lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su última actualización.

VIII.1.4. Aspectos Socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de Población y Vivienda en el estado de Baja California Sur, municipio de Los Cabos en 2020.

VIII.1.5. Identificación y Evaluación de Impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

Consulta pública

La identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se elaboró una "matriz de identificación de impactos", es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa).
2. Posteriormente se llevó a cabo la primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una "*Matriz de caracterización de impactos"*.
3. Finalmente, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características, importancia y magnitud de los impactos mediante un rango de alguna escala de puntuación en la que se analizan criterios como (intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad y certidumbre) que permiten conformar una *"Matriz de valoración de impactos"*.

Dicho análisis requiere información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación del mismo.

VIII.1.6. Medidas de mitigación, prevención y/o compensación de impactos

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se hizo en base a los conocimientos ya adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos para los diferentes factores ambientales.

Independientemente del tipo de medida, se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- ✓ Impacto al que se dirige o efecto que pretende prevenir, mitigar y/o compensar.
- ✓ Definición de la medida.

Consulta pública

- ✓ Objetivo.
- ✓ Momento óptimo para la introducción de la medida.
- ✓ Forma de seguimiento.
- ✓ Eficacia y/o eficiencia.

VIII.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

- ➢ Un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P).
- ➢ Un ejemplar del resumen ejecutivo impreso de la MIA-P.
- ➢ Memoria USB y un disco compacto con la siguiente información:
  - MIA-P, Resumen ejecutivo y sus anexos.
  - MIA-P en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Anexos Impresos

VIII.2.1.1. Documentos legales

El **Anexo 1** se compone de los documentos legales que se indican a continuación:

1.1. Documentación legal que acredita la propiedad.

1.2. Documentación legal que acredita la personalidad de la promovente.

VIII.2.1.2. Planos topográficos

En el **Anexo 2** se presenta el plano de localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie total del proyecto “Camarón Beach”.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

VIII.2.1.3. Comprobante de pago de derechos

En el **Anexo 3** se presenta el Comprobante de pago de derechos.

Consulta pública

VIII.2.1.4. Álbum fotográfico

En el **Anexo 4** se presenta un álbum fotográfico de las condiciones actuales del Área del proyecto (AP), así como las especies de flora silvestre que fueron encontradas.

VIII.2.1.5. Resumen Ejecutivo

En el **Anexo 5** se presenta un Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública

VIII.2.1.2. Anexos digitales

Anexo A

En el Anexo A se presenta el plano del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Anexo B

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en el SA.

Anexo C

En el Anexo C se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en el AP.

Anexo D

En el Anexo D digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el Sistema Ambiental (SA).

Anexo E

En el Anexo E digital se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

Consulta pública

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**
IX. LITERATURA CITADA **1**

Consulta pública

IX. LITERATURA CITADA

Álvarez, S., Galina, P., González, A., & Ortega, A. (1988). Herpetofauna, En La Sierra de La Laguna de Baja California Sur. Arriaga y Ortega (Eds). CIB de B.C.S. México. Publ. No. 1. 167-184 pp.

Álvarez-Castañeda, S.T., Salinas-Zavala, C.A. & Lachica, F. (1995). Análisis biogeográfico del noroeste de México con énfasis en la variación climática y mastozoológica. Acta Zoológica Mexicana 66. 59-86 pp.

Álvarez-Castañeda, S.T. & Patton, J.L. (1999). Mamíferos del noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Eds), La Paz, B.C.S.

Baev, P. V. & Penev, I. D. (1995). BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. V 5.1. Pensoft, Sofia Moscow. 57 pp.

Breceda, A y C. Mercado. (1994). Contexto Nacional y Regional, México, in Estrategia para la Conservación de la Sierra la Laguna. L. Arriaga (editor). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. en colaboración con WWF. Publicación No. 6. Pp. 23-39.

Caviedes-Solis, L.W. (2009). Estudio herpetofaunístico del municipio de Pluma Hidalgo, Oaxaca, México. Tesis, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB). (1994). Estrategia para la conservación de la Sierra La Laguna. Laura Arriaga (editor). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Publicación No. 6. 137 pp.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2012). Mapa de Peligros Naturales y Tecnológicos relevantes durante el periodo 1810-2012.

Consulta pública

Colwell, R. K. & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philos Trans R Soc London B-Biol Sci 345: 101-118 pp.

Colwell, R. K. (2013). Estimates: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 9. User's Guide and Application. http://purl.oclc.org/estimates

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2024.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2016). Cuencas hidrológicas prioritarias y sitios RAMSAR, Mapa de sitios Ramsar en México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2024). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024. 57 pp.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2018). Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Estado de Baja California Sur. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2023). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2003). Programa de Manejo Reserva de La Biosfera Sierra La Laguna. 212 pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (1992-2020). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conabio

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2006). Resumen de la temporada de ciclones tropicales 2006.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2008). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua.

Consulta pública

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). México. Recuperado de: https://www.gob.mx/conagua.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2003). Programa de Manejo Reserva de La Biosfera Sierra La Laguna. 212 pp.

CONABIO. 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. México. 103 pp.

CONABIO. 1991. Guía de Aves Canoras y de Ornato. INE. México D.F.

CONABIO. (1996), "Regiones prioritarias para la conservación en México", Biodiversitas, 2 (9), México.

CONABIO. (2001). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. 06 de julio de 2022, de CONABIO Sitio web: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/aica250kgw.xml?_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no.

CONANP. (2022). Información espacial de las Áreas Naturales Protegidas. 06 de julio de 2022, de CONANP Sitio web: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm.

Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías, INVENIO Vol. 11 (20). 125-135 pp.

Corporación Suna Hisca. (1998). Geomorfología, Parque ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente. 63 pp.

Cotán-Pinto Arroyo, S. (2007). Metodologías aplicables para la identificación y valoración de impactos, Master Profesional en Ingeniería y Gestión Medioambiental (Sevilla). 22 pp.

Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

Consulta pública

Diario Oficial de la Federación. (DOF). (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 343 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. 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.

Diario Oficial de la Federación. (DOF). (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 69 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Ley general de cambio climático. 64 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General de cambio climático. 22 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). 2021). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Los Residuos. 63 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2014). Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Consulta pública

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 135 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. 19 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2023). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2009). Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

Consulta pública

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Duque-Escobar, G. (2017). Manual de Geología para Ingenieros, Universidad Nacional de Colombia. 606 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). PROGRAMA Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Derivado del Programa sectorial del plan nacional de desarrollo 2019-2024.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 87 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 72 pp.

Díaz- Francés, E. & Soberón, J. S. (2005). Statistical Estimation and Model Selection of Species-Accumulation Functions, Conservation Biology, Vol. 19 (2). 569-573 pp.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). Guía para la Descripción de Suelos. Roma, Italia. 111 pp.

Fredlund, D.G. (2000). The Implementation of Unsaturated Soil Mechanics into Geotechnical, Engineering. Canadian Geotechnical Journal, No. 37. 963-986 pp.

García, E. (1964). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana (Ed.), Offset-Larios. México. S/p.

García, E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. 217 pp.

Consulta pública

Gaston, K. J. (1996). The Multiple Forms of the Interspecific Abundance-Distribution Relationship, Vol. 76 (2). 211-220 pp.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. 350 pp.

Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness, Ecology Letters, Vol. 4 (4). 379-391 pp.

H. XIV Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur (2018). Actualización del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. 378 pp.

H. XIV Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur (2025). Plan Municipal de Desarrollo 2024 – 2027.

Hawthorne, D.W., (1987). Daños provocados por animales silvestres y técnicas de control, en: Rodríguez Tarrés, R. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre, The Wildlife Society Inc. 431-462 pp.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2019). Informe Anual 2019. 93 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (1995). Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. México. 52 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2002). Datos Vectoriales Fisiográficos de México.

Instituto Nacional de Estadística de Geografía e Informática (INEGI). (2005). Guía para la Interpretación de Cartografía: Topografía. 21 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2011). Carta Geológica La Paz. Escala 1:250,000.

Consulta pública

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) – Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2015). Carta Uso de Recursos Forestales. B.C.S. Escala 1:50,000.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2017). Carta Edafológica. La Paz. Escala 1:250,000.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2021). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie VII.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de población y vivienda.

Jiménez Otárola, F., & Faustino, J. (2003). Enfoques y estrategias actuales para el manejo de ciencias hidrográficas en América Central, Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Perú, 169 pp.

Kaufman, K. (2005). Guía de Campo Kaufman: a las Aves Norteamericanas, Hougton Mifflin Harcourt: United States of American.

Lamas, G. J., Robbins, R. K. & Harvey, D. J. (1991). A preliminary survey of the butterly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Peru, with estimate of its species richness. Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A), 40: 1-19 pp.

Larry W. Canter. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental.

Leopold. L. B., Clarke, F. E.; Hanshaw, B.B. and Balsley, J. R. (1971): A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washingtong, D.C.

León de la Luz, J.L. et. al. 2014. Flora iconográfica de Baja California Sur 2. Primera Edición. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. 279 pp.

Magurran, E. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.

Consulta pública

Miranda, F. y F. Hernández, (1963). "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28:29-179, México.

Mostacedo, B. & Fredericksen, T. S. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal, Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Bolivia. 87 pp.

Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity, Annual Review of Ecology and Systematics. 285-307 pp.

Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México. 473 p.

Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.

Ralph, C.J., Geupel, G. R., Pyle, PMartin, T.E., De Sante, D.F. y Milá, B. (1996). Manual de mé- Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, PSW– GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.

Romahn de la Vega, C. F., Ramírez Maldonado, H. y Treviño García, J. L. (1994). Dendrometría. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.

Rzedowsky, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Salazar-Torres, J. M. (2001). Registro de guacamaya verde (Ara militaris) en los cañones del Río Sabino y Río Seco, Santa María Tecomavaca, Oaxaca. Huitzil 2:18 - 20 pp.

Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. L., Colín-Martínez, H. & García-Estrada, C. (2000). Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México, Acta zoológica mexicana.

Consulta pública

SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 3 de diciembre de 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (1995). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2002). Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (Eds). 111 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2007). Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario Oficial de la Federación, 16 de enero de 2009.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2007.

SEMARNAT, (2007). Anuario Forestal 2004. SEMARNAT. México. 158 p.

Servicio Meteorológico Nacional, (2025). Normales climatológicas (1991-2020).

Soberón, J.& Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488 pp.

Consulta pública

Solano-Zavaleta, I. (2008). Estudio herpetofaunístico del municipio de Tlatlauquitepec, Sierra norte de Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México D. F. 112 pp.

Wilbur, S.R. (1987). Birds of Baja California. University of California, Berkeley. 253 pp.

Xelano-Conde, J. M. (2004). Estudio herpetofaunístico de municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología, BUAP. Puebla, México. 63 pp.

Consulta pública

Consulta pública

ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 2. Cuadro de construcción en coordenadas UTM y Plano de localización del proyecto.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Álbum Fotográfico

Anexo 5. Resumen ejecutivo.

Consulta pública

Anexo 1. Documentación legal.

Consulta pública

1.1. Documentación legal que acredita la propiedad.

Consulta pública

1.2. Documentación legal que acredita la personalidad de la promovente.

Anexo 2. Cuadro de construcción en coordenadas UTM y Plano de localización del proyecto.

Consulta pública

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP) dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Polígono 1		
1	534596.9250	2690452.2290
2	534617.2540	2690435.3940
3	534645.2080	2690454.7640
4	534630.5218	2690471.9937
5	534679.7471	2690474.5496
6	534709.0309	2690439.7714
7	534739.7737	2690403.2285
8	534763.2254	2690375.3590
9	534789.2313	2690344.4530
10	534819.2211	2690308.8126
11	534417.1300	2690290.1710
12	534415.6717	2690289.6512
13	534441.1847	2690324.5105
14	534465.5810	2690360.5030
15	534525.3240	2690388.9170
16	534544.5420	2690430.1390
17	534509.7280	2690470.2220
18	534504.1950	2690511.5690
19	534481.8860	2690541.3690
20	534450.7390	2690574.2430
21	534428.8430	2690611.4750
22	534385.6390	2690644.6820
23	534358.6050	2690671.6980
24	534329.5600	2690702.6230
25	534299.9780	2690737.2710
26	534269.5500	2690765.6080
27	534245.0950	2690794.2690
28	534246.7570	2690825.4900
29	534229.7330	2690852.6710
30	534200.1390	2690882.4120
31	534208.4870	2690909.7660
32	534218.7030	2690943.2420
33	534183.6200	2690961.7300
34	534162.0010	2690986.0360
35	534432.2013	2691008.2683
36	534447.9180	2690979.2265
37	534455.6032	2690960.6922
38	534470.7719	2690921.9978

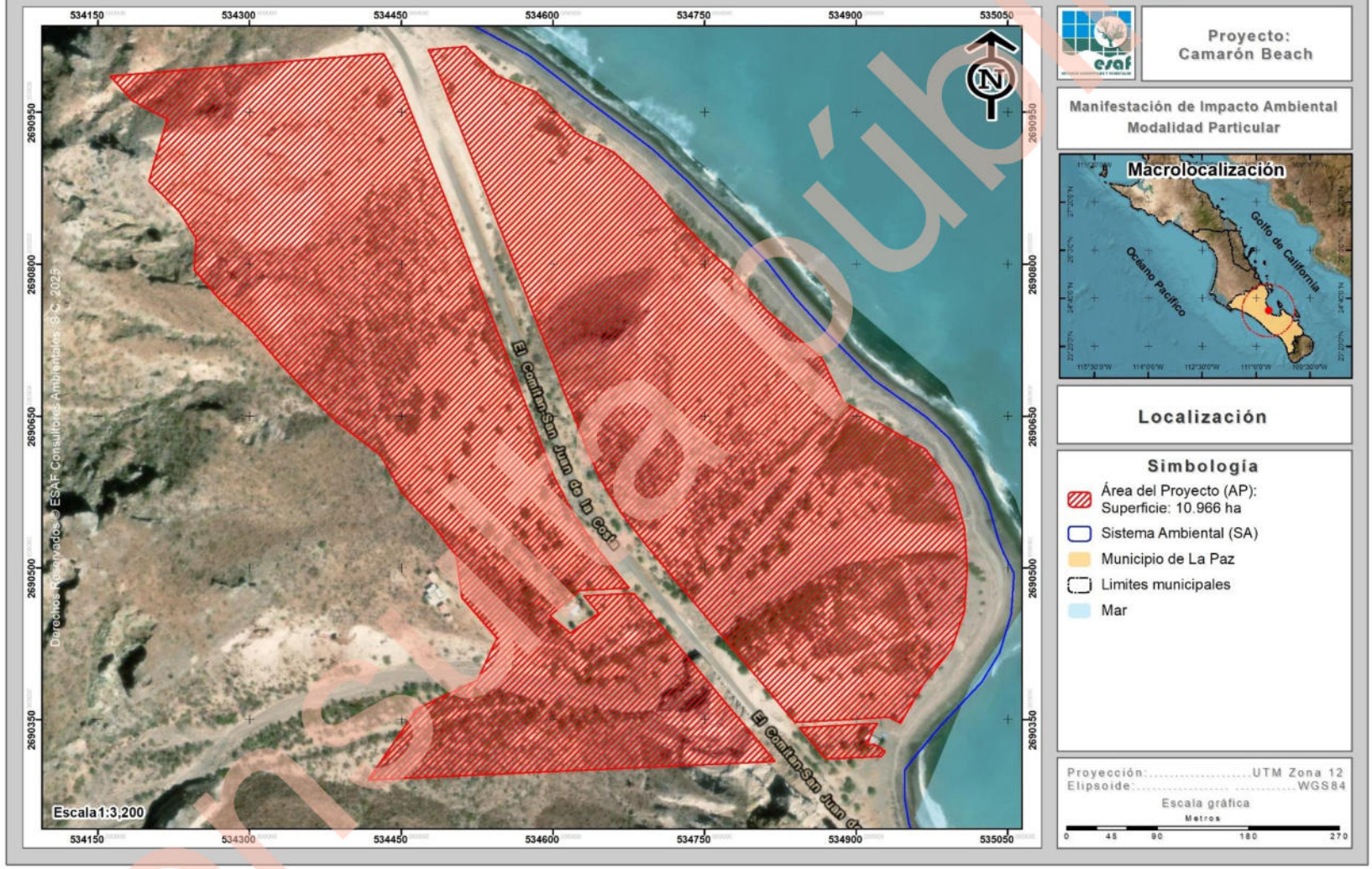
Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP) dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
39	534479.5536	2690899.5997
40	534491.8105	2690868.3262
41	534504.3363	2690836.3880
42	534516.0328	2690806.5623
43	534527.6151	2690777.0074
44	534539.6325	2690746.3483
45	534551.2599	2690716.6810
46	534563.3712	2690685.7904
47	534576.6705	2690651.8731
48	534589.5081	2690619.1256
49	534602.6346	2690586.8829
50	534620.4830	2690551.9300
51	534643.2531	2690519.2908
52	534675.1606	2690480.0121
53	534625.9810	2690477.3210
54	534596.9250	2690452.2290
Superficie: 160,885.91 m²		
Polígono 2		
1	534947.0060	2690352.3830
2	534943.8510	2690346.1450
3	534932.0479	2690352.2732
4	534839.3144	2690347.0591
5	534812.9508	2690378.3923
6	534789.2701	2690406.5326
7	534759.0973	2690442.3943
8	534725.0695	2690482.8394
9	534692.1983	2690522.0085
10	534666.4124	2690555.4289
11	534645.2201	2690590.4263
12	534631.6867	2690621.1338
13	534619.0109	2690653.4663
14	534605.2075	2690688.6692
15	534593.1814	2690719.3389
16	534581.9666	2690747.9522
17	534569.8460	2690778.8732
18	534558.2455	2690808.4771
19	534546.6021	2690838.1743
20	534533.7831	2690870.8339
21	534521.3084	2690902.1686

Consulta pública

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP) dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
22	534512.6375	2690923.9488
23	534496.8009	2690963.7280
24	534489.5344	2690981.9806
25	534482.7722	2690998.9663
26	534476.4043	2691012.0259
27	534513.6554	2691015.0553
28	534545.1090	2690985.6570
29	534582.8710	2690970.0730
30	534623.2350	2690929.1080
31	534659.6720	2690910.6830
32	534693.2170	2690880.3610
33	534723.2490	2690845.6500
34	534750.2440	2690817.1840
35	534781.1190	2690788.2100
36	534808.9660	2690756.5550
37	534833.1100	2690734.5500
38	534865.9480	2690706.6080
39	534886.8400	2690663.5400
40	534934.7940	2690635.5620
41	534968.4620	2690617.3190
42	534995.6570	2690580.5060
43	535006.9580	2690539.4840
44	535009.7110	2690499.5160
45	535006.7610	2690456.5400
46	534994.2860	2690420.2220
47	534966.8380	2690385.5790
48	534947.0060	2690352.3830
Superficie: 146,763.46 m²		
Polígono 3		
1	534916.1447	2690339.3846
2	534910.9966	2690324.8687
3	534917.9200	2690325.3810
4	534928.5290	2690318.6330
5	534924.9170	2690313.4150
6	534869.7484	2690310.8913
7	534843.8700	2690341.6456
8	534921.0395	2690346.1361
9	534916.1447	2690339.3846
Superficie: 2,011.63 m²		

Cuadro de construcción del Área del Proyecto (AP) dividido en 3 polígonos		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
Superficie total: 309,660.99 m²		

Consulta pública



Consulta pública

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Consulta pública

Anexo 4. Álbum Fotográfico.

Consulta pública

Anexo 5. Resumen Ejecutivo.

Consulta pública