Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular



Proyecto:

"Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur"

Promovente: Ejido Mulegé

Responsable Técnico de la Elaboración:

esaf
ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES

Mulegé B.C.S., Febrero 2022

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE i
INDICE DE TABLAS i
INDICE 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. Ubicación del proyecto 1
I.1.3. Superficies del proyecto 4
I.1.3.1. Superficie total del predio 4
I.1.3.2. Superficie total del proyecto 8
I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto 10
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 10
I.2.1. Nombre o razón social 10
I.2.2. RFC de la empresa 10
I.2.3. Nombre del representante legal 10
I.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 10
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 10
I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio 10
I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio 10

INDICE DE TABLAS

Tabla I-1. Cuadro de construcción de la superficie total del Ejido Mulegé, conforme a la documentación legal. 4
Tabla I-2. Cuadro de construcción de la superficie total del proyecto. 8

INDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P 2
Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto 3
Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del Ejido Mulegé. 7
Figura I-4. Ubicación de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto. 9

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

Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur.

I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto

I.1.2.1. Sector

El proyecto en cuestión se encuentra clasificado dentro del Sector Industrial.

I.1.2.2. Subsector

Concierne al subsector Minería (particularmente minerales no metálicos).

I.1.2.3. Tipo de proyecto

El proyecto consiste en la apertura y operación de un Banco de extracción de materiales pétreos (Piedra laja), a desarrollarse en una superficie total de 20,000 m^2 (2.000 ha), ubicados en el cerro Punta Colorada, aproximadamente a 4.70 km., al suroeste de la localidad de Mulegé, Municipio de Mulegé, Baja California Sur.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado: “Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” se ubica aproximadamente a 4.70 km., al suroeste de la localidad de Mulegé, en el Municipio de Mulegé, Estado de Baja California Sur (Figura I-1 y Figura I-2).

CONSULTA PÚBLICA

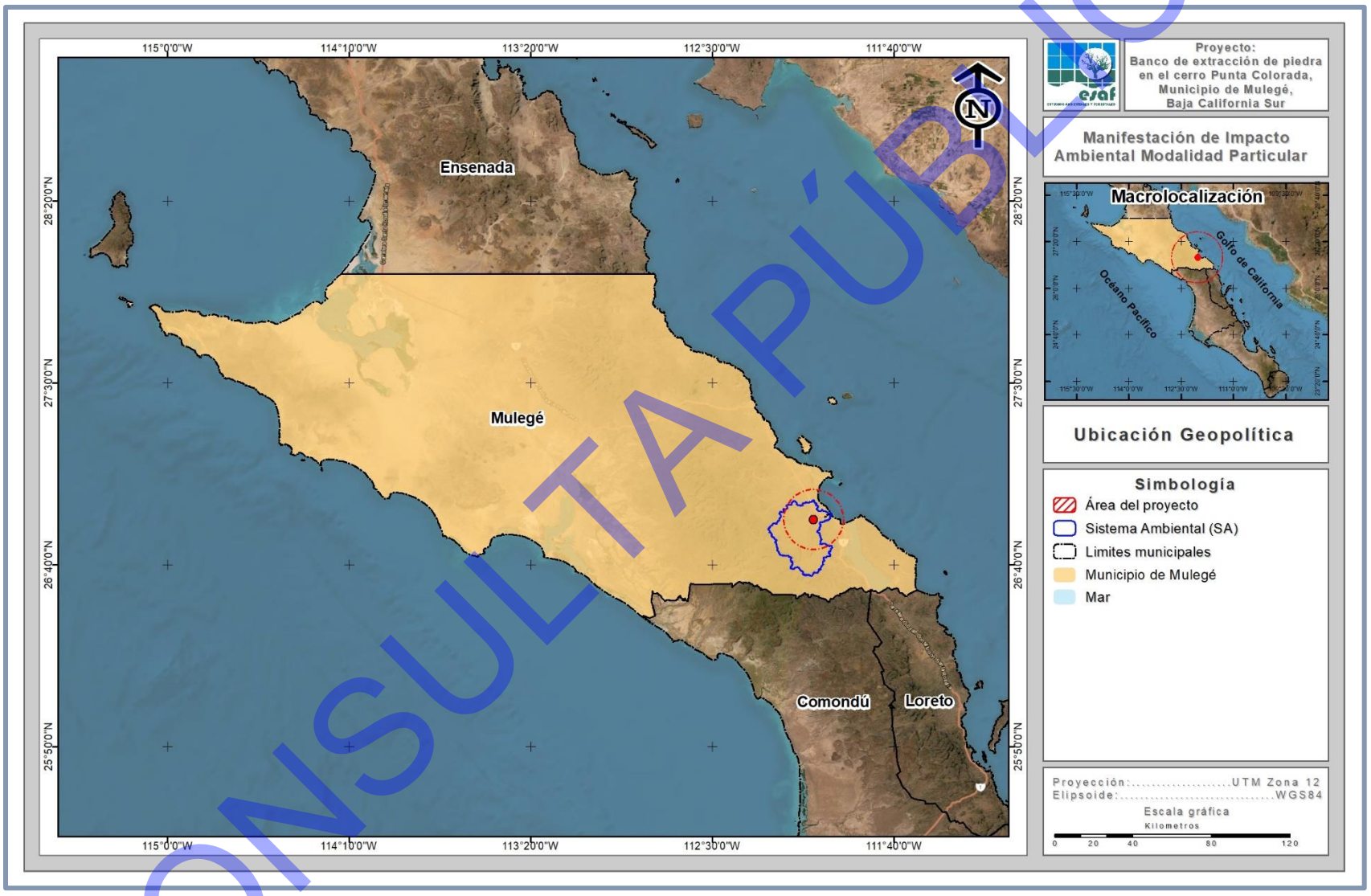


Figura I-1. Ubicación del sitio donde se pretenden realizar las actividades propuestas en la presente MIA-P.

CONSULTA PÚBLICA

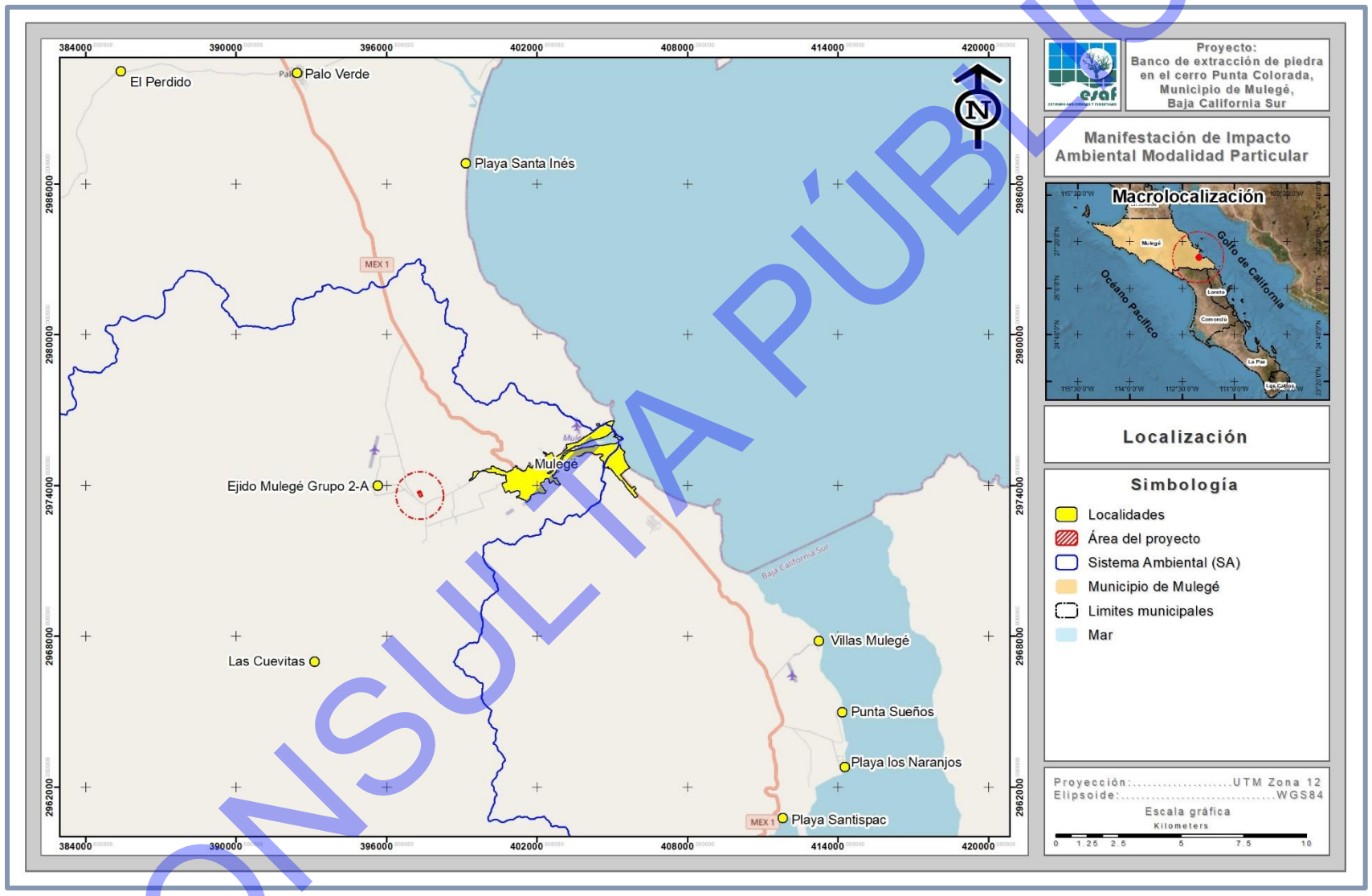


Figura I-2. Ubicación geográfica del predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

I.1.3. Superficies del proyecto

I.1.3.1. Superficie total del predio

La superficie total que comprende el Ejido Mulegé donde se pretende desarrollar el presente proyecto, de acuerdo a la documentación legal que se presenta en el Anexo 1 es de 10,131.00 ha; se ubica geopolíticamente en el Municipio de Mulegé, Estado de Baja California Sur.

En la Tabla I-1 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie total del Ejido, mientras que en la Figura I-3 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla I-1. Cuadro de construcción de la superficie total del Ejido Mulegé, conforme a la documentación legal.

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
Polígono 1		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	400215.6963	2973456.6754
2	400402.6619	2973078.4194
3	400391.0069	2972982.7914
4	400009.6225	2972760.2134
5	399903.1765	2972893.5832
6	399832.5855	2973102.0557
7	399641.4588	2973043.1454
8	399712.0203	2972834.7682
9	399277.7037	2972723.4165
10	399151.0859	2972633.4385
11	398818.2435	2972390.9665
12	397292.0220	2972072.2666
13	397290.2138	2972104.9728
14	397281.1828	2972268.3170
15	397279.8188	2972292.9894
16	397271.8942	2972436.3223
17	397269.6811	2972476.3513
18	397256.9228	2972707.1117
19	397247.5353	2972876.9067
20	396469.2386	2972993.6367

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
21	396433.1886	2972568.4177
22	396436.9876	2972315.6097
23	393895.1470	2971946.2640
24	393677.9768	2973546.2386
25	394076.4359	2973554.8730
26	394365.8614	2973720.2870
27	394474.2873	2974144.8270
28	394522.8903	2974424.2730
29	394165.0630	2975066.4440
30	394267.6159	2975163.7960
31	393464.4513	2975118.6351
32	393248.4314	2976714.7846
33	393898.2756	2976770.6851
34	394153.9324	2976790.1635
35	394995.8620	2976854.3102
36	395728.3116	2976909.8629
37	395678.7689	2977457.8927
38	396945.3236	2977594.6118
39	396763.6507	2976383.0838
40	396633.3980	2976659.5408
41	396210.1177	2976390.9659
42	396240.1496	2976285.7029
43	396339.0224	2976340.0959
44	396473.2251	2975853.0118

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
45	396374.8303	2975810.1998
46	396366.5517	2975807.3504
47	396303.5164	2976048.5598
48	395763.3314	2976039.0119
49	396072.7247	2975286.5928
50	396115.8036	2975166.4768
51	396526.6899	2975186.4328
52	396533.2601	2975186.9133
53	396643.3236	2974753.9068
54	397329.0955	2974941.3337
55	400474.3648	2973604.9754
56	400238.5142	2973469.1824
Superficie: 1,992.687 ha		
Polígono 2		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	399378.2215	2972420.4874
2	399277.7037	2972723.4165
3	399712.0203	2972834.7682
4	399731.1084	2972840.6413
5	399903.1765	2972893.5832
6	400009.6225	2972760.2134
7	400118.7719	2972623.0441
8	400176.7302	2972550.2074
9	400499.4916	2972621.6643
10	400391.0069	2972982.7914
11	400402.6619	2973078.4194
12	400671.9835	2973211.0793
13	400474.3648	2973604.9754
14	397329.0955	2974941.3337
15	397203.4188	2975750.4148
16	396943.4123	2975671.0318
17	396599.2250	2976272.0118
18	396763.6507	2976383.0838
19	396945.3236	2977594.6118
20	396797.7691	2978891.1429
21	397115.3297	2979058.3019
22	397140.1275	2979071.3551
23	397165.6785	2979084.8048
24	401108.3710	2981160.1765
25	401237.2598	2981168.7195
26	401314.8227	2981128.7475
27	401347.8576	2981086.2815
28	401383.3905	2980998.2185

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
29	401436.1374	2980889.0305
30	401514.2293	2980776.6335
31	401583.9151	2980687.6205
32	401690.0249	2980562.6735
33	401770.8838	2980471.7545
34	401861.3936	2980404.5044
35	401957.1514	2980314.9814
36	401993.5024	2980299.0754
37	402053.1853	2980265.5264
38	402123.5771	2980201.7914
39	402260.2879	2980128.5754
40	402377.8077	2980072.0864
41	402498.1095	2980038.7484
42	402669.2082	2980024.4154
43	402787.6720	2979966.1863
44	402923.4568	2979886.4673
45	403031.6756	2979824.8883
46	403116.8004	2979750.2003
47	403130.7534	2979611.6223
48	403104.1894	2979432.9893
49	403142.6583	2979295.7473
50	403227.5661	2979118.6713
51	403300.9540	2979001.0223
52	403525.8926	2978744.4212
53	403684.9873	2978675.6452
54	403671.2153	2978618.0382
55	403619.6354	2978582.6632
56	403559.2715	2978539.3842
57	403677.0602	2978234.6642
58	403843.7839	2977945.2772
59	403905.2618	2977861.0532
60	404009.4436	2977770.3612
61	404123.1234	2977674.3091
62	404158.8493	2977627.6891
63	404190.3993	2977537.6191
64	404249.3391	2977435.7581
65	404312.4180	2977352.0271
66	404383.9839	2977310.6871
67	404467.3248	2977262.9761
68	404629.4565	2977197.4671
69	404756.8263	2977135.9691
70	404854.9011	2977127.8391
71	404918.6780	2977034.5231
72	404918.9840	2976898.6511
73	405026.3627	2976659.2780

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
74	405065.5147	2976604.0730
75	404938.1028	2976390.9050
76	404949.5908	2976340.7370
77	404969.2965	2976252.4759
78	405015.0587	2976171.3370
79	404778.7290	2975976.5160
80	404506.7315	2975880.2531
81	404207.5870	2975800.1161
82	403688.0148	2975585.0371
83	403615.8359	2975571.4981
84	403409.5902	2975487.6548
85	403216.4440	2975413.5714
86	403077.6637	2975269.1922
87	402928.0476	2975141.0500
88	402732.2556	2974794.4451
89	402570.8594	2974625.1115
90	402425.3383	2974506.0487
91	402443.8592	2974482.2362
92	402602.6095	2974590.7156
93	402769.2973	2974760.0492
94	402986.2561	2975061.6748
95	403171.4648	2975270.6961
96	403377.8402	2975408.2797
97	403486.3196	2975395.0505
98	403732.2127	2975502.0111
99	404693.8981	2975633.5510
100	404739.5831	2975659.3120
101	404767.6760	2975665.2050
102	404782.0520	2975667.9330
103	404861.9969	2975670.5780
104	404915.3648	2975662.8660
105	405006.7646	2975652.9390
106	405204.6693	2975695.4550
107	405121.2104	2975334.0110
108	405012.1935	2975269.6990
109	404982.2106	2975252.0110
110	404738.4150	2975120.7600
111	404727.4510	2975114.8570
112	404769.4199	2975090.2520

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
113	404874.9337	2975028.3940
114	404879.0047	2975024.7000
115	404959.0236	2974952.0880
116	405016.0555	2974836.6060
117	405360.0038	2974413.2379
118	405969.1387	2973702.0119
119	406053.1116	2973617.7369
120	407416.7792	2972371.1577
121	407628.8128	2972162.5527
122	409265.5289	2970188.4855
123	409319.1389	2970097.8373
124	409385.4097	2969765.1315
125	409584.0105	2969613.2842
126	409675.8482	2969494.6848
127	409763.3870	2969346.6674
128	410394.9901	2970458.6394
129	410779.6935	2970068.7513
130	411002.7631	2969686.4623
131	411053.0540	2969644.5893
132	411058.5789	2969537.0143
133	411067.0739	2969386.8023
134	409054.1117	2966609.5834
135	405943.9293	2970699.2748
136	402683.1055	2969427.6620
137	399033.7204	2968004.5303
138	397024.4182	2970227.4266
139	396287.9196	2970827.7027
140	396038.4232	2971784.0637
141	395866.2105	2971998.0948
142	397044.3454	2972059.3823
143	397210.5963	2972068.0308
144	397292.0220	2972072.2666
145	398818.2435	2972390.9665
146	398842.9654	2972263.3915
147	399023.6681	2972205.1815
148	399197.0278	2972277.6435
Superficie total: 8,138.313 ha		
Superficie total: 10,131.000 ha		

CONSULTA PÚBLICA

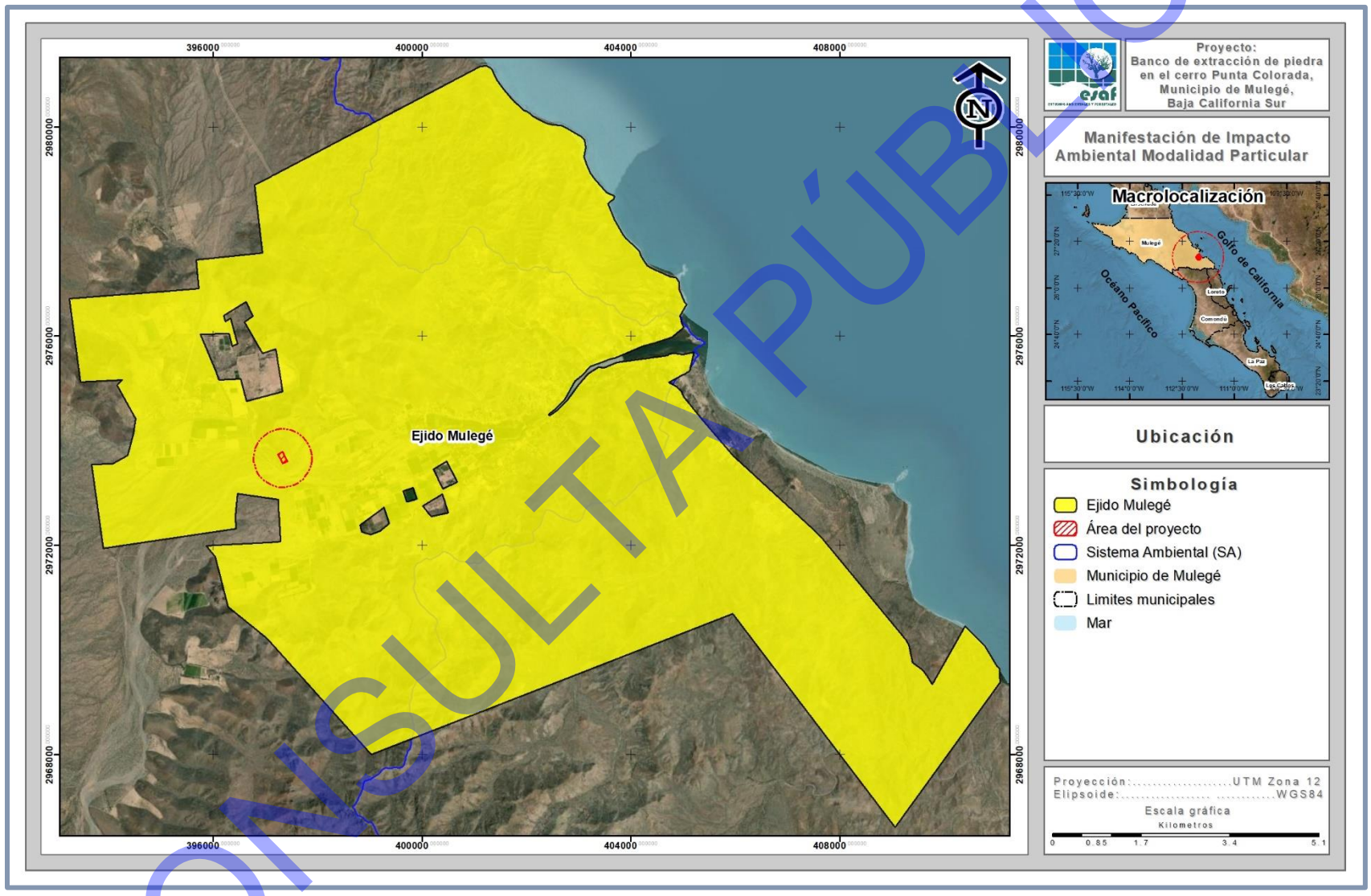


Figura I-3. Ubicación geográfica de la superficie total del Ejido Mulegé.

CONSULTA PÚBLICA

I.1.3.2. Superficie total del proyecto

La superficie total donde se pretende desarrollar el proyecto “Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” es de 20,000.00 m^2 (2.000 ha), ubicado a aproximadamente a 4.70 km al suroeste de la localidad de Mulegé.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie antes mencionada, mientras que en la Figura I-4 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla I-2. Cuadro de construcción de la superficie total del proyecto.

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	397422.2448	2973610.2924
2	397376.3382	2973699.1326
3	397330.4316	2973787.9728
4	397241.5914	2973742.0662
5	397287.4980	2973653.2260
6	397333.4046	2973564.3858
Superficie total: 2.000 ha		

CONSULTA PÚBLICA

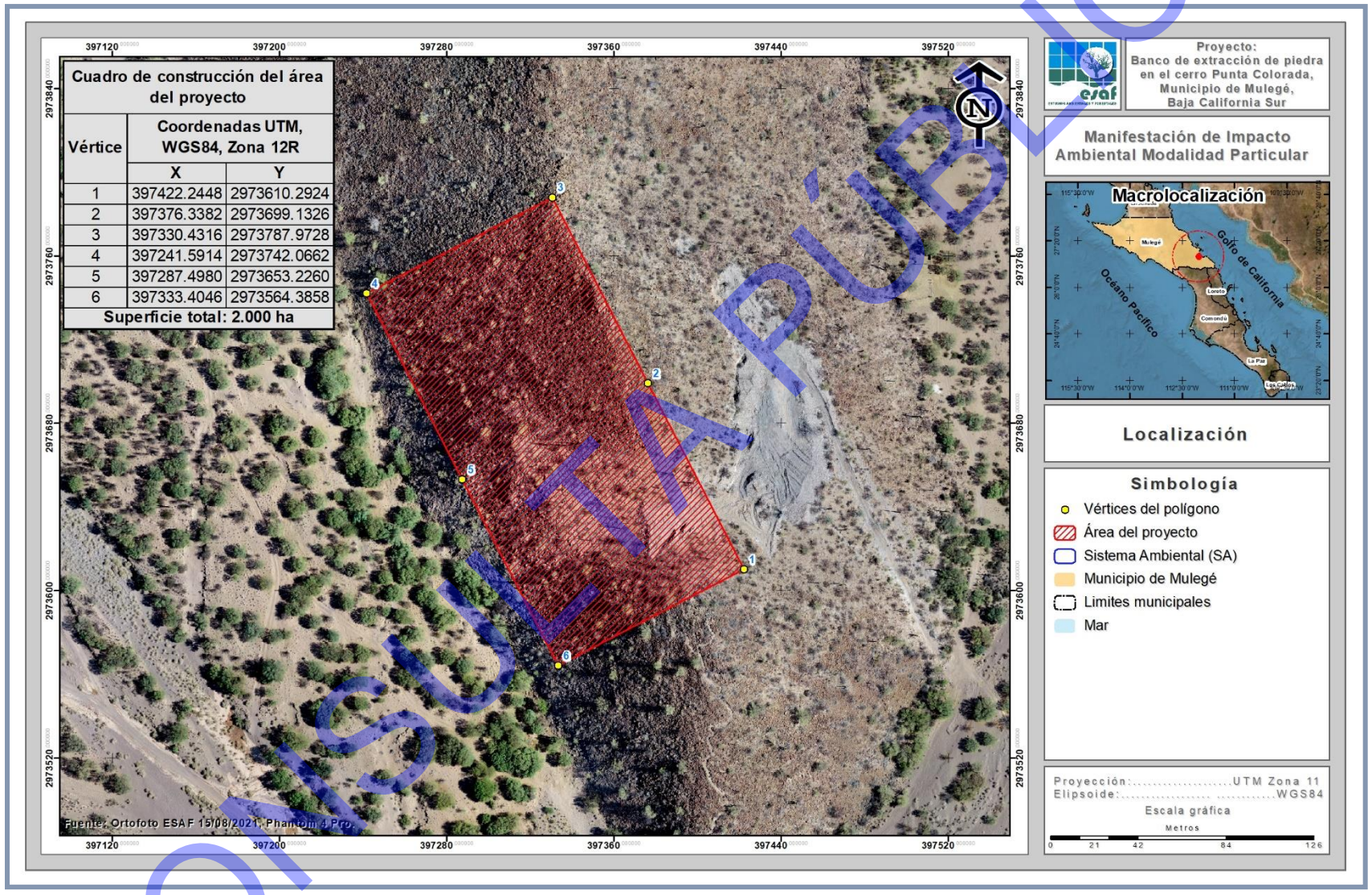


Figura I-4. Ubicación de la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

I.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto

Conforme al programa de trabajo que se presenta en el Apartado II.2.5., del presente documento, el tiempo de vida útil del proyecto es de 15 años para poder estar en condiciones de poder realizar el aprovechamiento del volumen total de piedra laja que se propone conforme al programa extractivo que se anexa al presente documento.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

I.2.2. RFC de la empresa

I.2.3. Nombre del representante legal

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

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

I.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.2. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.3. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.4. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.5. Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE ..... **i**
INDICE DE TABLAS ..... **i**
INDICE DE FIGURAS ..... **ii**
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **1**
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO **1**
II.1.1. Naturaleza del proyecto 1
II.1.2. Justificación 3
II.1.3. Objetivos 4
II.1.4. Selección del sitio 5
II.1.5. Ubicación del proyecto 5
II.1.5.1. Superficie total del predio 7
II.1.5.2. Superficie total del proyecto 11
II.1.6. Vías de acceso al área 13
II.1.7. Inversión requerida 13
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO **14**
II.2.1. Dimensiones del proyecto 14
II.2.2. Tipo de vegetación requerida para el desarrollo del proyecto 20
II.2.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto 21
II.2.3.1. Etapa de preparación del sitio 21
II.2.3.2. Etapa de operación 24
II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 25
II.2.5. Programa general de trabajo 26
II.2.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 29
II.2.7. Urbanización del área 29
II.2.8. Abandono del sitio 30
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 30
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 32

INDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del Ejido Mulegé, conforme a la documentación legal. 7
Tabla II-2. Cuadro de construcción de la superficie del proyecto. 11
Tabla II-3. Inversión inicial requerida. 14
Tabla II-4. Superficie de ocupación del Banco de extracción de materiales pétreos (piedra laja). 15
Tabla II-5. Programa mensual de extracción de material pétreo (piedra laja). 17

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-6. Tipo de vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto. 21
Tabla II-7. Calendarización de actividades para la preparación del sitio, apertura y operación del proyecto en su totalidad. 27

INDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Localización de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto..... 6
Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del Ejido Mulegé. 10
Figura II-3. Ubicación de la superficie total del proyecto. 12
Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto. 16
Figura II-5. Representación gráfica del programa de extracción de piedra laja. 20

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la preparación del sitio y apertura de un Banco de extracción de piedra laja a desarrollarse en una superficie total de 20,000.00 m^2, ubicado en el cerro Punta Colorada, al interior del Ejido Mulegé, Municipio de Mulegé, en el Estado de Baja California Sur.

Con la ejecución del presente proyecto se pretende obtener material pétreo (piedra laja), para estar en condiciones de ofertar el producto a los desarrollos turísticos tanto a nivel local, municipal y estatal, así como generar un aumento en la derrama económica y generación de nuevas fuentes de trabajo y finalmente auxiliar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

El proyecto en cuestión de acuerdo con las actividades que contempla se encuentra enmarcado dentro del Sector Industrial, particularmente dentro del Subsector Minería (minerales no metálicos).

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 la Fracción VII 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;

CONSULTA PÚBLICA

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, inciso O del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

Inciso O). Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de 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.

Adicionalmente las MIA´s podrán ser presentadas en modalidad Regional o Particular conforme lo señala los Artículos 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;

CONSULTA PÚBLICA

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.

El proyecto particularmente se trata de la preparación del sitio, apertura y aprovechamiento de un banco de extracción de piedra laja, a ejecutarse en una superficie total de 2.000 ha, de las cuales 1.915 ha corresponden a vegetación forestal, para la cual será necesario obtener la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de suelo, conforme a lo anterior, al proyecto 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, Delegación Federal en el estado de Baja California Sur; para obtener la autorización en dicha materia, para la ejecución del proyecto.

II.1.2. Justificación

Mediante este estudio se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para estar en condiciones de aprovechar el material, el cual se ubica en el cerro Punta Colorada y se trata de actividades para el aprovechamiento de materiales pétreos (piedra laja), por lo que, la regulación del aprovechamiento es competencia Federal.

En la superficie donde se pretende ejecutar el proyecto, se desarrollan dos usos de suelo, correspondientes a: Matorral sarcocaule y Sin vegetación aparente.

CONSULTA PÚBLICA

Durante el desarrollo de las actividades propuestas se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación de las especies de flora que, por sus características biológicas y de representatividad sean susceptibles de reubicar; incluyendo las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que en este caso corresponden a las especies *Lophocereus schottii* y *Olneya tesota* en la categoría de Protección especial (Pr) y *Ferocactus emoryi ssp., rectispinus* en la categoría de Amenazada (A).

En cuanto a la fauna silvestre se identificó de las 17 especies de fauna registradas, solo 2 de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y corresponden a las especies *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A), por lo que, se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre que se encuentre dentro de la superficie del proyecto, con la finalidad de afectar en lo mínimo posible su condición.

Tomando en cuenta que el proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos (piedra laja), no se requiere contar con servicios tales como, agua, luz y drenaje.

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 el desarrollo del proyecto denominado “Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” con una superficie de 20,000.00 m^2 (2.000 ha).
2. Aumentar la derrama económica en la región.
3. Generar nuevas fuentes de trabajo para los habitantes de las poblaciones aledañas.
4. Coadyuvar e impulsar el desarrollo de la región de manera armónica y sustentable.

CONSULTA PUBLICA

II.1.4. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron:

- Su cercanía y accesibilidad a la localidad de Mulegé.
- La identificación de un área que no se encontrara concesionada.
- Que dicha área contara con material suficiente para poder amortizar la inversión inicial.
- Asegurar al menos 15 años de aprovechamiento constante.

Una vez identificada esta superficie, no se consideraron sitios alternativos para el proyecto.

II.1.5. Ubicación del proyecto

El proyecto “Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”, a desarrollarse en una superficie total de 20,000.00 m^2, se ubica en el cerro Punta Colorada, al interior del Ejido Mulegé, Municipio de Mulegé, en el Estado de Baja California Sur (Figura II-1).

CONSULTA PÚBLICA

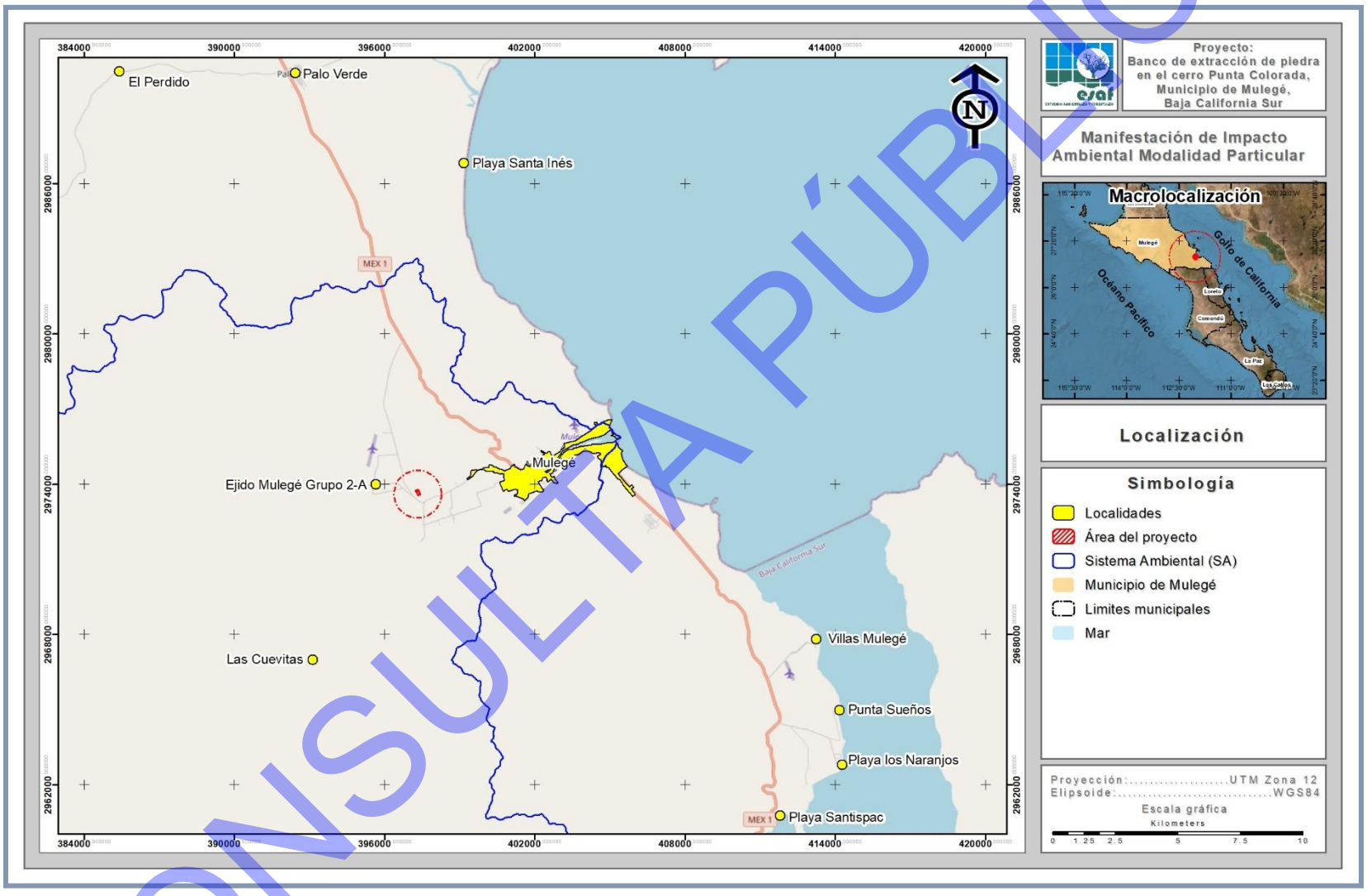


Figura II-1. Localización de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.5.1. Superficie total del predio

La superficie total que comprende el Ejido Mulegé donde se pretende desarrollar el presente proyecto, de acuerdo a la documentación legal que se presenta en el Anexo 1 es de 10,131.00 ha; se ubica geopolíticamente en el Municipio de Mulegé, Estado de Baja California Sur.

En la Tabla II-1 se muestra el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie total del Ejido, mientras que en la Figura II-2 se presenta su ubicación geográfica.

Tabla II-1. Cuadro de construcción de la superficie total del Ejido Mulegé, conforme a la documentación legal.

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
Polígono 1		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	400215.6963	2973456.6754
2	400402.6619	2973078.4194
3	400391.0069	2972982.7914
4	400009.6225	2972760.2134
5	399903.1765	2972893.5832
6	399832.5855	2973102.0557
7	399641.4588	2973043.1454
8	399712.0203	2972834.7682
9	399277.7037	2972723.4165
10	399151.0859	2972633.4385
11	398818.2435	2972390.9665
12	397292.0220	2972072.2666
13	397290.2138	2972104.9728
14	397281.1828	2972268.3170
15	397279.8188	2972292.9894
16	397271.8942	2972436.3223
17	397269.6811	2972476.3513
18	397256.9228	2972707.1117
19	397247.5353	2972876.9067
20	396469.2386	2972993.6367
21	396433.1886	2972568.4177
22	396436.9876	2972315.6097

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
23	393895.1470	2971946.2640
24	393677.9768	2973546.2386
25	394076.4359	2973554.8730
26	394365.8614	2973720.2870
27	394474.2873	2974144.8270
28	394522.8903	2974424.2730
29	394165.0630	2975066.4440
30	394267.6159	2975163.7960
31	393464.4513	2975118.6351
32	393248.4314	2976714.7846
33	393898.2756	2976770.6851
34	394153.9324	2976790.1635
35	394995.8620	2976854.3102
36	395728.3116	2976909.8629
37	395678.7689	2977457.8927
38	396945.3236	2977594.6118
39	396763.6507	2976383.0838
40	396633.3980	2976659.5408
41	396210.1177	2976390.9659
42	396240.1496	2976285.7029
43	396339.0224	2976340.0959
44	396473.2251	2975853.0118
45	396374.8303	2975810.1998
46	396366.5517	2975807.3504
47	396303.5164	2976048.5598
48	395763.3314	2976039.0119
49	396072.7247	2975286.5928

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
50	396115.8036	2975166.4768
51	396526.6899	2975186.4328
52	396533.2601	2975186.9133
53	396643.3236	2974753.9068
54	397329.0955	2974941.3337
55	400474.3648	2973604.9754
56	400238.5142	2973469.1824
Superficie: 1,992.687 ha		
Polígono 2		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	399378.2215	2972420.4874
2	399277.7037	2972723.4165
3	399712.0203	2972834.7682
4	399731.1084	2972840.6413
5	399903.1765	2972893.5832
6	400009.6225	2972760.2134
7	400118.7719	2972623.0441
8	400176.7302	2972550.2074
9	400499.4916	2972621.6643
10	400391.0069	2972982.7914
11	400402.6619	2973078.4194
12	400671.9835	2973211.0793
13	400474.3648	2973604.9754
14	397329.0955	2974941.3337
15	397203.4188	2975750.4148
16	396943.4123	2975671.0318
17	396599.2250	2976272.0118
18	396763.6507	2976383.0838
19	396945.3236	2977594.6118
20	396797.7691	2978891.1429
21	397115.3297	2979058.3019
22	397140.1275	2979071.3551
23	397165.6785	2979084.8048
24	401108.3710	2981160.1765
25	401237.2598	2981168.7195
26	401314.8227	2981128.7475
27	401347.8576	2981086.2815
28	401383.3905	2980998.2185
29	401436.1374	2980889.0305
30	401514.2293	2980776.6335
31	401583.9151	2980687.6205
32	401690.0249	2980562.6735
33	401770.8838	2980471.7545

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
34	401861.3936	2980404.5044
35	401957.1514	2980314.9814
36	401993.5024	2980299.0754
37	402053.1853	2980265.5264
38	402123.5771	2980201.7914
39	402260.2879	2980128.5754
40	402377.8077	2980072.0864
41	402498.1095	2980038.7484
42	402669.2082	2980024.4154
43	402787.6720	2979966.1863
44	402923.4568	2979886.4673
45	403031.6756	2979824.8883
46	403116.8004	2979750.2003
47	403130.7534	2979611.6223
48	403104.1894	2979432.9893
49	403142.6583	2979295.7473
50	403227.5661	2979118.6713
51	403300.9540	2979001.0223
52	403525.8926	2978744.4212
53	403684.9873	2978675.6452
54	403671.2153	2978618.0382
55	403619.6354	2978582.6632
56	403559.2715	2978539.3842
57	403677.0602	2978234.6642
58	403843.7839	2977945.2772
59	403905.2618	2977861.0532
60	404009.4436	2977770.3612
61	404123.1234	2977674.3091
62	404158.8493	2977627.6891
63	404190.3993	2977537.6191
64	404249.3391	2977435.7581
65	404312.4180	2977352.0271
66	404383.9839	2977310.6871
67	404467.3248	2977262.9761
68	404629.4565	2977197.4671
69	404756.8263	2977135.9691
70	404854.9011	2977127.8391
71	404918.6780	2977034.5231
72	404918.9840	2976898.6511
73	405026.3627	2976659.2780
74	405065.5147	2976604.0730
75	404938.1028	2976390.9050
76	404949.5908	2976340.7370
77	404969.2965	2976252.4759
78	405015.0587	2976171.3370

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
79	404778.7290	2975976.5160
80	404506.7315	2975880.2531
81	404207.5870	2975800.1161
82	403688.0148	2975585.0371
83	403615.8359	2975571.4981
84	403409.5902	2975487.6548
85	403216.4440	2975413.5714
86	403077.6637	2975269.1922
87	402928.0476	2975141.0500
88	402732.2556	2974794.4451
89	402570.8594	2974625.1115
90	402425.3383	2974506.0487
91	402443.8592	2974482.2362
92	402602.6095	2974590.7156
93	402769.2973	2974760.0492
94	402986.2561	2975061.6748
95	403171.4648	2975270.6961
96	403377.8402	2975408.2797
97	403486.3196	2975395.0505
98	403732.2127	2975502.0111
99	404693.8981	2975633.5510
100	404739.5831	2975659.3120
101	404767.6760	2975665.2050
102	404782.0520	2975667.9330
103	404861.9969	2975670.5780
104	404915.3648	2975662.8660
105	405006.7646	2975652.9390
106	405204.6693	2975695.4550
107	405121.2104	2975334.0110
108	405012.1935	2975269.6990
109	404982.2106	2975252.0110
110	404738.4150	2975120.7600
111	404727.4510	2975114.8570
112	404769.4199	2975090.2520
113	404874.9337	2975028.3940
114	404879.0047	2975024.7000

Cuadro de construcción del Ejido Mulegé		
115	404959.0236	2974952.0880
116	405016.0555	2974836.6060
117	405360.0038	2974413.2379
118	405969.1387	2973702.0119
119	406053.1116	2973617.7369
120	407416.7792	2972371.1577
121	407628.8128	2972162.5527
122	409265.5289	2970188.4855
123	409319.1389	2970097.8373
124	409385.4097	2969765.1315
125	409584.0105	2969613.2842
126	409675.8482	2969494.6848
127	409763.3870	2969346.6674
128	410394.9901	2970458.6394
129	410779.6935	2970068.7513
130	411002.7631	2969686.4623
131	411053.0540	2969644.5893
132	411058.5789	2969537.0143
133	411067.0739	2969386.8023
134	409054.1117	2966609.5834
135	405943.9293	2970699.2748
136	402683.1055	2969427.6620
137	399033.7204	2968004.5303
138	397024.4182	2970227.4266
139	396287.9196	2970827.7027
140	396038.4232	2971784.0637
141	395866.2105	2971998.0948
142	397044.3454	2972059.3823
143	397210.5963	2972068.0308
144	397292.0220	2972072.2666
145	398818.2435	2972390.9665
146	398842.9654	2972263.3915
147	399023.6681	2972205.1815
148	399197.0278	2972277.6435
Superficie total: 8,138.313 ha		
Superficie total: 10,131.000 ha		

CONSULTA PÚBLICA

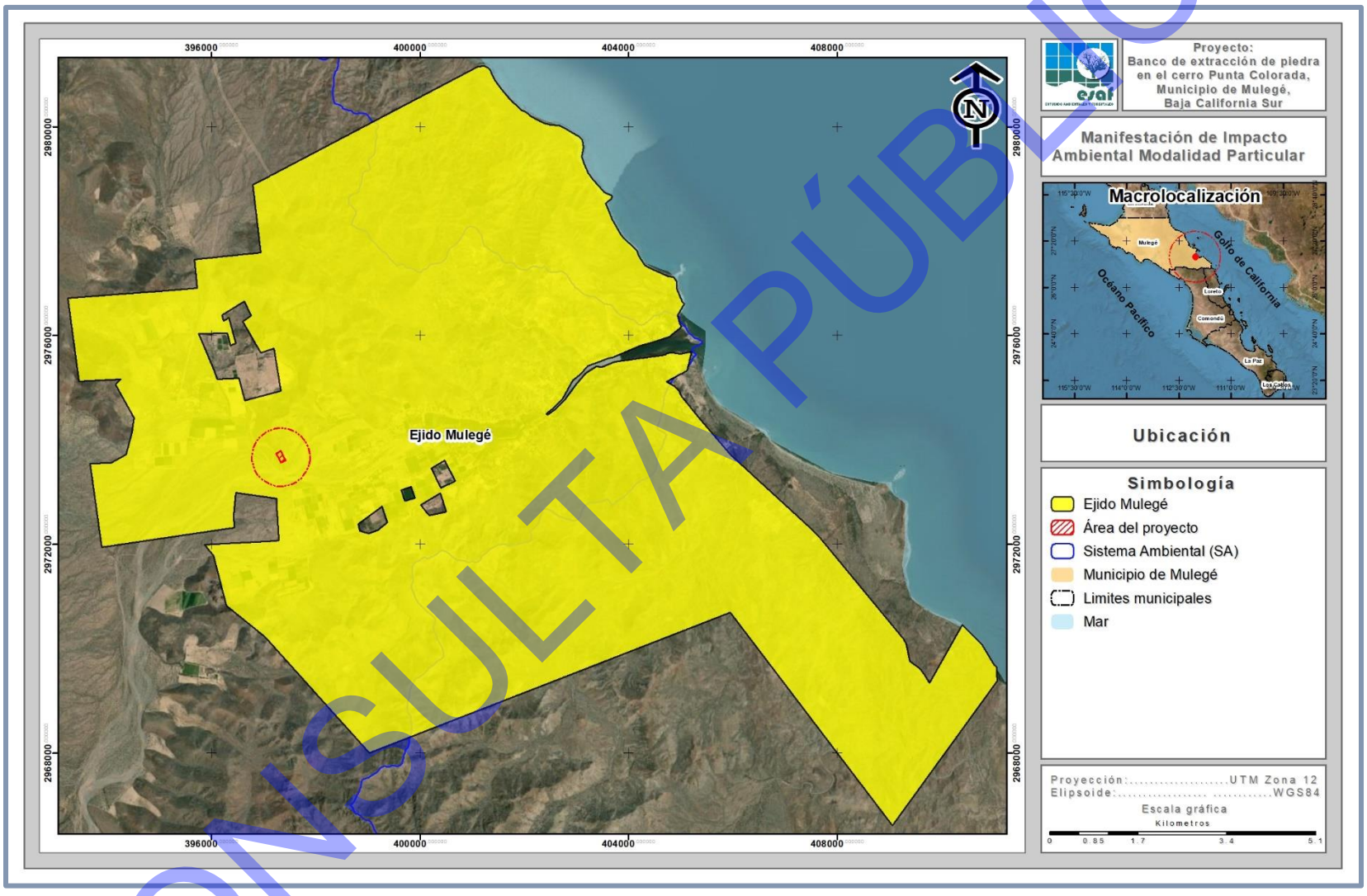


Figura II-2. Ubicación geográfica de la superficie total del Ejido Mulegé.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.5.2. Superficie total del proyecto

La superficie total que comprende el Área del Proyecto (AP), de acuerdo con el polígono propuesto para extracción de material, es de 20,000.00 m^2 (2.000 ha), ubicado a aproximadamente a 4.70 km al suroeste de la localidad de Mulegé.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM de la superficie propuesta para el banco de extracción de piedra laja y en la Figura II-3 se muestra su ubicación geográfica, mismos que se integran en el Anexo 2 del presente documento.

Tabla II-2. Cuadro de construcción de la superficie del proyecto.

Cuadro de construcción del AP		
Vértice	**Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R**	
	X	**Y**
1	397422.2448	2973610.2924
2	397376.3382	2973699.1326
3	397330.4316	2973787.9728
4	397241.5914	2973742.0662
5	397287.4980	2973653.2260
6	397333.4046	2973564.3858
Superficie total: 2.000 ha		

CONSULTA PÚBLICA

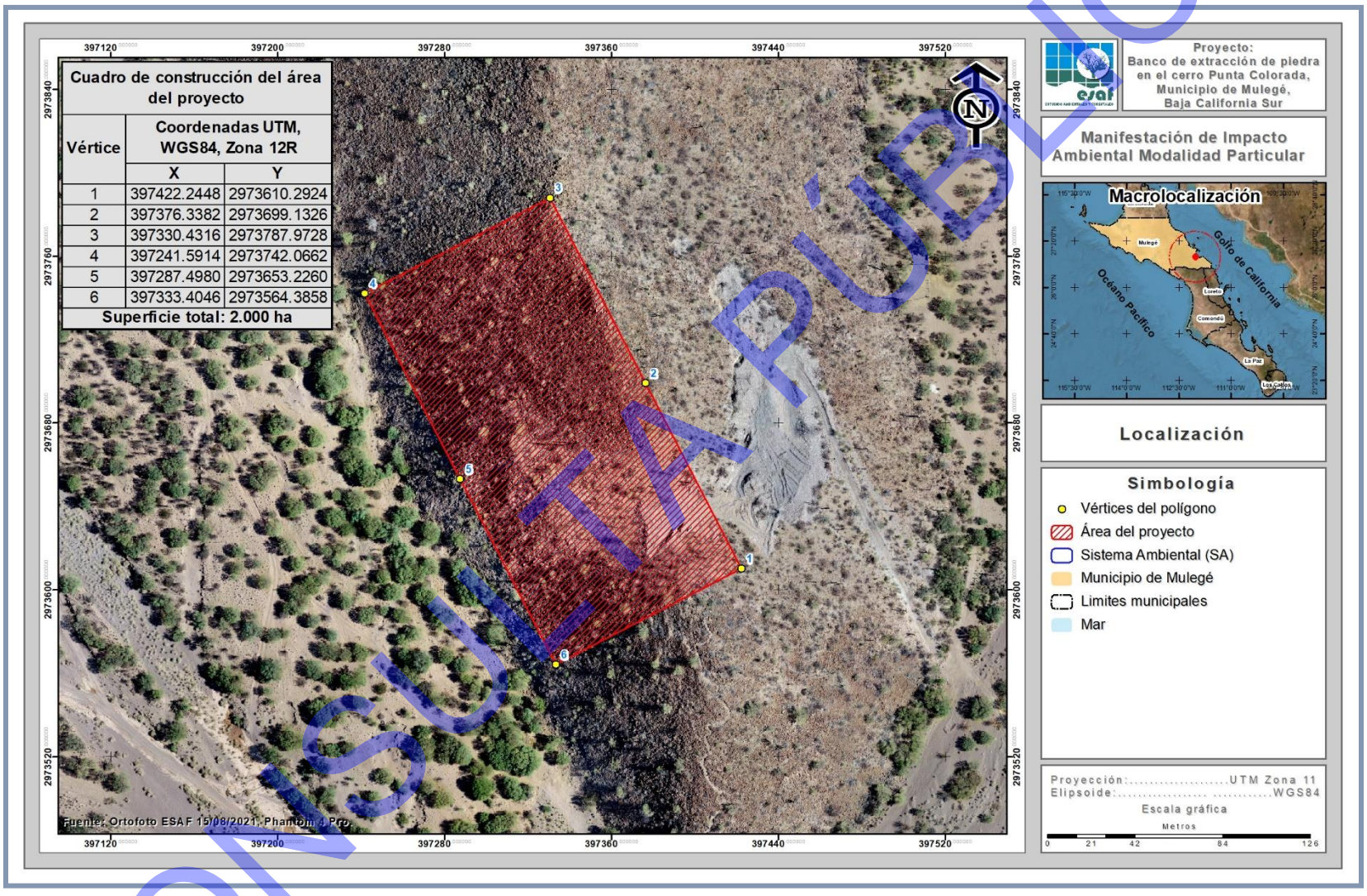


Figura II-3. Ubicación de la superficie total del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.6. Vías de acceso al área

Las actividades propuestas en la presente MIA-P se pretenden ubicar en la cercanía de la población conocida como Mulegé, la cual se ubica aproximadamente a 4.70 km al suroeste del predio.

La forma de llegada a la localidad es a través de la Carretera Transpeninsular, partiendo de la ciudad de La Paz, se toma la carretera Transpeninsular en dirección a Vizcaíno, recorriendo cerca de 490 km., hasta llegar a la localidad de Mulegé, 0.4 km., después de la entrada principal a la localidad se toma un camino pavimentado ubicado a mano izquierda, recorriendo cerca de 2.1 km., de ahí se continua por un tramo de terracería y después de recorrer cerca de 2.2 km., se llega al proyecto, el cual queda a mano derecha del camino.

II.1.7. Inversión requerida

Para el cálculo de la inversión inicial se consideró:

Elaboración de estudios y obtención de autorizaciones. El proyecto contempla los estudios topográficos, estimación de volúmenes de aprovechamiento y de impacto ambiental, así como pagos de derechos necesarios para poder obtener las diferentes autorizaciones.

Equipo y maquinaria. Adquisición y/o renta de maquinaria necesaria para cargar el material y equipo de transporte para llevar el producto al consumidor final.

Medidas de mitigación de impactos ambientales. Además, se consideró un monto para la aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales y elaboración de informes de cumplimiento de términos y condicionantes que la autoridad emita en el resolutivo.

Con todo esto se obtiene un total de la inversión inicial de 2’224,000.00 (Dos millones doscientos veinticuatro mil pesos 00/100 M.N.), tal como se muestra en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-3. Inversión inicial requerida.

Concepto	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Levantamiento topográfico, cálculo de volúmenes de aprovechamiento y elaboración de Manifestación de Impacto Ambiental	1	$200,000.00	$200,000.00
Pagos de derechos por recepción, evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental.	1	$74,000.00	$74,000.00
Adquisición o renta de equipo de transporte	3	$300,000.00	$900,000.00
Adquisición o renta de maquinaria para la carga de camiones	1	$350,000.00	$350,000.00
Aplicación de las medidas de mitigación de impactos contenidas en la respectiva resolución	1	$500,000.00	$500,000.00
Elaboración de informes semestrales para dar cumplimiento a las condicionantes que la SEMARNAT emita en la autorización de impacto ambiental	20	$10,000.00	$200,000.00
Total			**$2,224,000.00**

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Dimensiones del proyecto

El banco de materiales pétreos se pretende establecer es con la finalidad de extraer piedra laja en una superficie de 20,000.00 m^2 (2.000 ha), dentro del Ejido Mulegé, Municipio de Mulegé.

En la actividad a realizar no se llevarán a cabo obras permanentes dentro del proyecto, ni existen obras constructivas para la extracción; las actividades se efectuarán utilizando sistema mecanizado de extracción, carga y transporte.

Los trabajos de cambio de uso de suelo y extracción se efectuarán iniciando en la parte sureste de la superficie del proyecto, permitiendo conformar el banco y ejecutar las medidas de mitigación de manera ordenada. Es importante mencionar que la ejecución del cambio de uso de suelo (desmonte), se hará conforme las necesidades de extracción

CONSULTA PÚBLICA

lo vayan requiriendo, para evitar dejar el suelo desprotegido por demasiado tiempo y que se ocasione erosión eólica.

En la siguiente tabla se muestra la superficie que se requiere para la ejecución del proyecto, mientras que en la Figura II-4 se muestra su ubicación geográfica y finalmente se describen las actividades a realizar.

Tabla II-4. Superficie de ocupación del Banco de extracción de materiales pétreos (piedra laja).

No.	Concepto	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Superficie de aprovechamiento de material pétreo	20,000.00	2.000	100.00
1	**Total**	**20,000.00**	**2.000**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

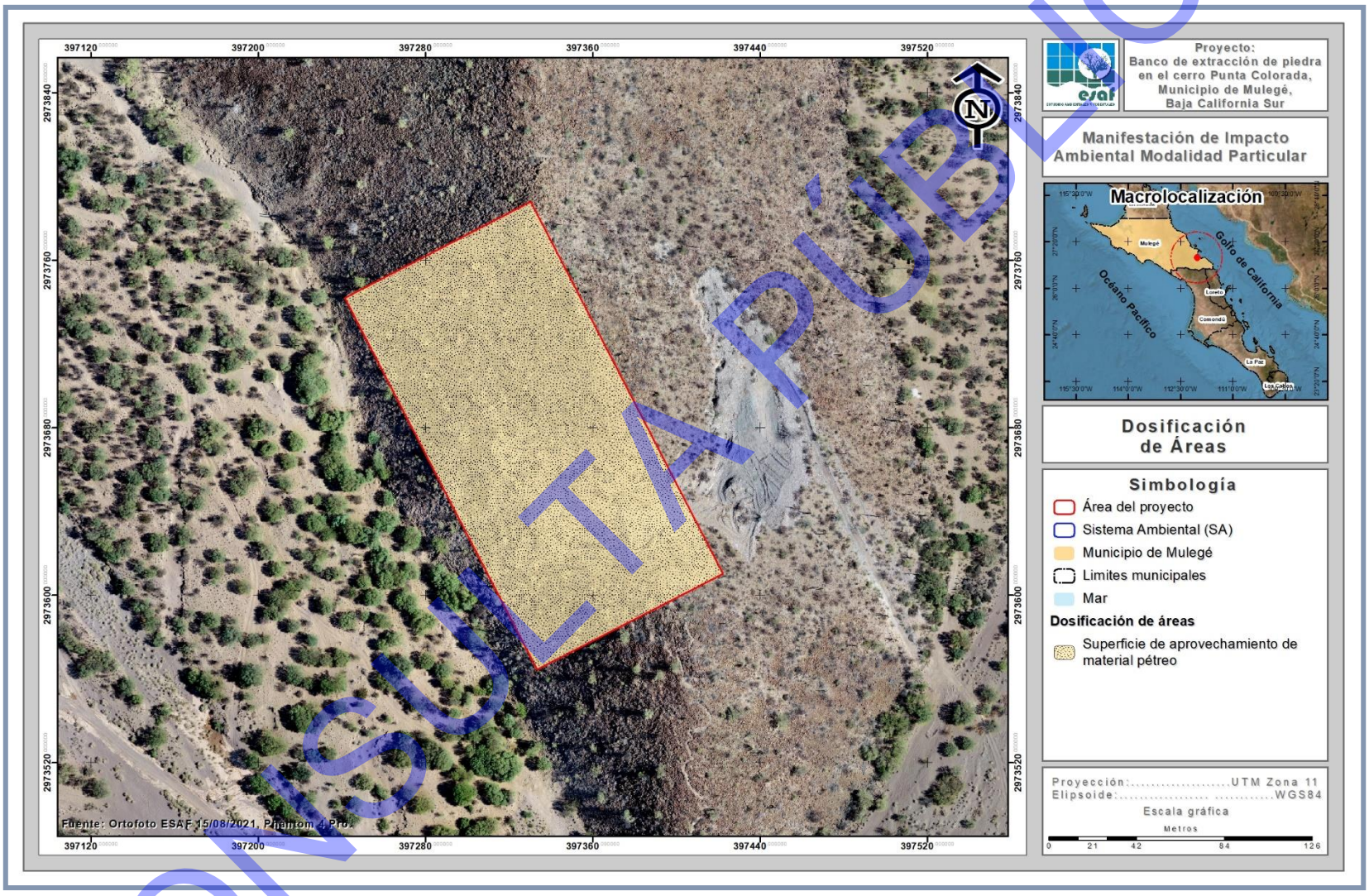


Figura II-4. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de las obras y actividades

1.- **Etapa de preparación del sitio.** Antes de continuar a la realización de cual actividad se llevará a cabo el rescate y reubicación del mismo ejido, de las especies de flora conforme al programa de rescate y reubicación de flora silvestre; concluida esta etapa, se procederá a la remoción de la vegetación de manera gradual para ir conformando el banco de extracción.

2.- **Etapa de operación.** Como se menciona anteriormente, el proyecto no considera una etapa constructiva, por lo tanto, de la fase de preparación del sitio pasará directamente a la etapa de operación del banco, realizando las siguientes actividades:

Excavación del área a aprovechar. Con la utilización de un cargador frontal se llevará a cabo la excavación del banco para la obtención del material con las características ideales para la comercialización, esta excavación se prevé inicie en la parte sureste del AP donde se cuenta con un acceso, con la finalidad de hacer menos costosas las actividades, de no generar una contaminación del banco por la presencia de residuos y de conformar de la mejor manera el banco permitiendo una mejor extracción.

En la siguiente tabla se presenta la propuesta mensual del programa de extracción para un periodo de 10 años, mientras que en la Figura II-2 se muestra la representación gráfica de dicho programa.

Tabla II-5. Programa mensual de extracción de material pétreo (piedra laja).

Meses	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)	Meses	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)
1	590.00	590.00	6	590.00	3,540.00
2	590.00	1,180.00	7	590.00	4,130.00
3	590.00	1,770.00	8	590.00	4,720.00
4	590.00	2,360.00	9	590.00	5,310.00
5	590.00	2,950.00	10	590.00	5,900.00

CONSULTA PÚBLICA

Meses	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)
11	590.00	6,490.00
12	590.00	7,080.00
13	590.00	7,670.00
14	590.00	8,260.00
15	590.00	8,850.00
16	590.00	9,440.00
17	590.00	10,030.00
18	590.00	10,620.00
19	590.00	11,210.00
20	590.00	11,800.00
21	590.00	12,390.00
22	590.00	12,980.00
23	590.00	13,570.00
24	590.00	14,160.00
25	590.00	14,750.00
26	590.00	15,340.00
27	590.00	15,930.00
28	590.00	16,520.00
29	590.00	17,110.00
30	590.00	17,700.00
31	590.00	18,290.00
32	590.00	18,880.00
33	590.00	19,470.00
34	590.00	20,060.00
35	590.00	20,650.00
36	590.00	21,240.00
37	590.00	21,830.00
38	590.00	22,420.00
39	590.00	23,010.00
40	590.00	23,600.00
41	590.00	24,190.00
42	590.00	24,780.00
43	590.00	25,370.00
44	590.00	25,960.00
45	590.00	26,550.00

Meses	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)
46	590.00	27,140.00
47	590.00	27,730.00
48	590.00	28,320.00
49	590.00	28,910.00
50	590.00	29,500.00
51	590.00	30,090.00
52	590.00	30,680.00
53	590.00	31,270.00
54	590.00	31,860.00
55	590.00	32,450.00
56	590.00	33,040.00
57	590.00	33,630.00
58	590.00	34,220.00
59	590.00	34,810.00
60	590.00	35,400.00
61	590.00	35,990.00
62	590.00	36,580.00
63	590.00	37,170.00
64	590.00	37,760.00
65	590.00	38,350.00
66	590.00	38,940.00
67	590.00	39,530.00
68	590.00	40,120.00
69	590.00	40,710.00
70	590.00	41,300.00
71	590.00	41,890.00
72	590.00	42,480.00
73	590.00	43,070.00
74	590.00	43,660.00
75	590.00	44,250.00
76	590.00	44,840.00
77	590.00	45,430.00
78	590.00	46,020.00
79	590.00	46,610.00
80	590.00	47,200.00

CONSULTA PÚBLICA

Meses	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)
81	590.00	47,790.00
82	590.00	48,380.00
83	590.00	48,970.00
84	590.00	49,560.00
85	590.00	50,150.00
86	590.00	50,740.00
87	590.00	51,330.00
88	590.00	51,920.00
89	590.00	52,510.00
90	590.00	53,100.00
91	590.00	53,690.00
92	590.00	54,280.00
93	590.00	54,870.00
94	590.00	55,460.00
95	590.00	56,050.00
96	590.00	56,640.00
97	590.00	57,230.00
98	590.00	57,820.00
99	590.00	58,410.00
100	590.00	59,000.00
101	590.00	59,590.00
102	590.00	60,180.00
103	590.00	60,770.00
104	590.00	61,360.00
105	590.00	61,950.00
106	590.00	62,540.00
107	590.00	63,130.00
108	590.00	63,720.00
109	590.00	64,310.00
110	590.00	64,900.00
111	590.00	65,490.00
112	590.00	66,080.00
113	590.00	66,670.00
114	590.00	67,260.00
115	590.00	67,850.00
116	590.00	68,440.00
117	590.00	69,030.00
118	590.00	69,620.00
119	590.00	70,210.00
120	647.39	70,857.39

CONSULTA PÚBLICA

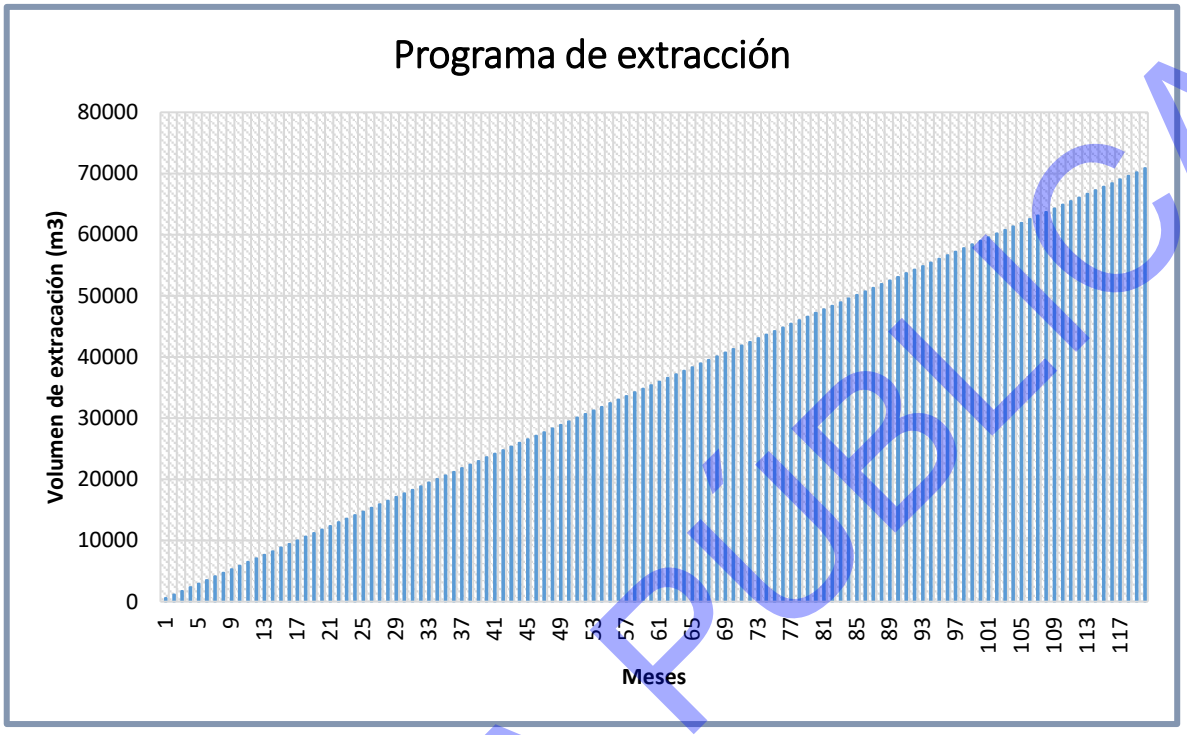


Figura II-5. Representación gráfica del programa de extracción de piedra laja.

Adecuación del banco. Esta actividad consiste en la eliminación de ramas, residuos no aprovechados y algún otro material extraño en el banco, mediante la utilización de maquinaria, con la finalidad de conformar de la mejor manera el banco de extracción.

Carga y acarreo de material. Esta actividad consiste básicamente en la carga y transporte de los materiales (piedra laja), hacia un sitio de resguardo para su posterior venta; esta actividad se realizará con el apoyo de cargador frontal y camiones tipo dompe, será obligatorio el uso de lonas para cubrir el material para evitar la contaminación o algún otro incidente por la pérdida del material durante el transporte.

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

Las actividades del proyecto se pretenden ejecutar en una superficie de 2.000 ha, de las cuales 1.915 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal de Matorral sarcocaule, para lo cual será necesario realizar remoción de vegetación forestal y por ende se

CONSULTA PÚBLICA

requerirá obtener las autorizaciones correspondientes para ejecutar de manera correcta las actividades de cambio de uso de suelo por medio de la presente MIA-P.

En la siguiente tabla se presenta la superficie por tipo de vegetación identificada en las superficies requeridas para el desarrollo del presente proyecto.

Tabla II-6. Tipo de vegetación identificada dentro de la superficie del proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	19,149.15	1.915	91.49
2	DV	Sin vegetación aparente	850.84	0.085	8.51
2		**Total**	**20,000.00**	**2.000**	**100.00**

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

Como se señala en el Apartado II.2.1., del presente documento, el proyecto en cuestión se trata de la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja. A continuación, se presenta la descripción de cada una de las etapas consideradas en el presente 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:

Actividades preliminares

I. Ubicación de las áreas a desmontar. Se procederá a ejecutar el trabajo topográfico, que consistirá básicamente en establecer los límites de la superficie a desmontar.
II. 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.
III. 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

CONSULTA PÚBLICA

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

I. 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 el cambio de uso de suelo y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados.

II. Selección y ubicación del sitio de reubicación de flora y liberación fauna silvestre. Considerando que para le ejecución del proyecto se requiere la utilización de la superficie total, se consideraran para actividades de reubicación áreas cercanas al proyecto consideradas como áreas de uso común del Ejido.

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

IV. 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 irá formando un cepellón, además, se debe tener mucho cuidado de que no se vaya a caer la planta una vez

CONSULTA PÚBLICA

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.

V. 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.

VI. 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.

VII. 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.

VIII. 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 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

I. 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.

II. 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

CONSULTA PÚBLICA

observar si se capturó algún ejemplar de fauna silvestre.

III. 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 cambio de uso de suelo

I. 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.

II. 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.

III. Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme. Consiste en la carga del material producto del desmonte y despalme para ser transportado al basurero municipal.

II.2.3.2. Etapa de operación

Por tratarse de la apertura de un banco de extracción de piedra laja, en el proyecto no se considera una etapa constructiva, por lo tanto, de la fase de preparación del sitio pasará directamente a la etapa de operación del banco, realizando las siguientes actividades:

Excavación del área a aprovechar. Con la utilización de un cargador frontal se llevará a cabo la excavación del banco para la obtención del material con las características ideales para la comercialización, esta excavación se prevé inicie en la parte sureste del AP donde se cuenta con un acceso, con la finalidad de hacer menos costosas las actividades, de no generar una contaminación del banco por la presencia de residuos y de conformar de la mejor manera el banco permitiendo una mejor extracción.

CONSULTA PÚBLICA

Adecuación del banco. Esta actividad consiste en la eliminación de ramas, residuos no aprovechados y algún otro material extraño en el banco, mediante la utilización de maquinaria, con la finalidad de conformar de la mejor manera el banco de extracción.

Carga y acarreo de material. Esta actividad consiste básicamente en la carga y transporte de los materiales (piedra laja), hacia un sitio de resguardo para su posterior venta; esta actividad se realizará con el apoyo de cargador frontal y camiones tipo dompe, será obligatorio el uso de lonas para cubrir el material para evitar la contaminación o algún otro incidente por la pérdida del material durante el transporte.

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

Debido a la cercanía del proyecto con la localidad de Mulegé, (4.70 km aproximadamente), no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto y, por lo tanto, las únicas obras asociadas que se pueden considerar, son las siguientes:

1. Bodegas. Construcción de pequeñas bodegas de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramienta que sean requeridos para la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, dichas bodegas ocuparán una superficie aproximada de 12 m^2 y contarán con dimensiones de 3 m de ancho por 4 m de largo.
2. Baños. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contratará una empresa especializada para la colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales ocuparán una superficie de aproximadamente 2 m^2.
3. Almacén de combustibles y residuos sólidos. Se habilitará un área de manera temporal para el almacén de los combustibles (gasolina y diésel) necesarios para la operación de los vehículos y maquinaria a utilizar durante la operación del proyecto, así mismo, se destinará un área para el establecimiento de contenedores para el resguardo de los desechos sólidos emanados de las diferentes actividades que se ejecutarán dentro del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Las dimensiones de las obras provisionales varían en función de cómo se vaya requiriendo, además, es importante señalar que una vez que se concluyan las actividades de operación, las obras serán retiradas en su totalidad.

II.2.5. Programa general de trabajo

Tomando en cuenta que el proyecto se divide en dos etapas correspondientes a la preparación del sitio (Rescate, manejo y reubicación de flora silvestre, rescate y liberación de fauna silvestre y desmonte) y, apertura y operación de un Banco de extracción de piedra laja; dichas etapas se plantean ejecutar con un plazo de 15 años en total, cuyas actividades se ejecutarán de manera simultánea considerando un programa extractivo de 10 años, lo cual estará en función de la demanda del producto, mismos que serán contados a partir de la obtención de las autorizaciones correspondientes y conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II-7. Calendarización de actividades para la preparación del sitio, apertura y operación del proyecto en su totalidad.

Etapas	Actividad	Años: 1				2				3				4				5				...				12				13				14				15			
	Trimestre	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	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
	Preliminares: Delimitación de las áreas a desmontar	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
	Preliminares: Desmonte manual selectivo	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de fauna silvestre: Ahuyentamiento de fauna	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
	Rescate de especies de fauna silvestre: Captura y/o translocación de fauna	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
	Rescate de especies de fauna silvestre: Liberación y reubicación de fauna	■				■				■				■				■				■				■				■				■				■			
	Rescate de especies de fauna silvestre: Monitoreo de especies liberadas	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Identificación y señalización de los individuos a rescatar	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Selección y ubicación del sitio de reubicación	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Preparación del sitio (limpieza, deshierbe y apertura de cepas)	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Extracción de individuos	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Transporte de individuos	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Reubicación de individuos	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		
	Rescate de especies de flora silvestre: Mantenimiento (riegos y deshierbe)	■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■		

CONSULTA PÚBLICA

Etapas	Actividad	Años: 1 (Trimestre 1 2 3 4)	2 (1 2 3 4)	3 (1 2 3 4)	4 (1 2 3 4)	5 (1 2 3 4)	... (1 2 3 4)	12 (1 2 3 4)	13 (1 2 3 4)	14 (1 2 3 4)	15 (1 2 3 4)
Desmonte	Monitoreo de sobrevivencia de los individuos reubicados										
	Desmonte, apilamiento y retiro del material producto del desmonte										
	Despalme de capa vegetal sobre el área del proyecto										
	Carga y acarreo de material producto del desmonte y despalme a donde la autoridad municipal lo determine										
Aprovechamiento del Banco de material	Excavación del área a aprovechar										
	Adecuación del banco										
	Carga y acarreo del material extraído										

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 en la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015), el uso actual del suelo donde se pretende llevar a cabo el proyecto se clasifica como Forestal y No forestal, en donde para el caso forestal se presenta la vegetación de tipo Matorral sarcocaule, mientras que para el uso de suelo no forestal se considera como Sin vegetación aparente.

El uso actual del terreno, por las características que presenta está considerado como uso eminentemente forestal, con vegetación característica de zonas áridas. El nuevo uso propuesto es el de Banco de extracción de material pétreo (piedra laja).

Conforme a la ubicación, dentro del proyecto ni en las colindancias del mismo se identificaron cuerpos de agua (naturales) o de carácter temporal.

II.2.7. Urbanización del área

Vías de comunicación. El sitio del proyecto se encuentra al suroeste de la población de Mulegé y la mejor forma de llegar es la siguiente: saliendo de la localidad de Mulegé, se recorren 0.4 km., y se toma un camino pavimentado ubicado a mano izquierda, recorriendo cerca de 2.1 km., de ahí se continua por un tramo de terracería y después de recorrer cerca de 2.2 km., se llega al proyecto, el cual queda a mano derecha del camino.

Servicios. Tomando en cuenta que el proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos (piedra laja), no se requiere contar con servicios tales como, agua, luz y drenaje.

Recolección de basura. Los residuos sólidos que se llegaran a generar serán almacenados temporalmente, para su posterior traslado y colocación en el relleno sanitario más cercano al proyecto, mediante la contratación de una empresa que cuente

CONSULTA PÚBLICA

con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los residuos generados por el proyecto.

II.2.8. Abandono del sitio

Se tiene contemplado el abandono del sitio después de concluida la extracción total del volumen programado (15 años). Será necesario elaborar y ejecutar un programa de restauración del sitio, posterior a las actividades de aprovechamiento, este programa considerará principalmente la reubicación, en el área afectada, de las plantas que fueron rescatadas.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

I. Preparación del sitio. Durante esta etapa este tipo de emisiones serán polvos que pudieran generarse por el desmonte de la superficie del proyecto.
II. Operación y mantenimiento del banco de extracción de material pétreo (piedra laja). Las emisiones en esta etapa serán polvos que pudiesen generarse durante la carga y transporte del material extractivo y las producidas por la combustión de la maquinaria, los cuales serán mínimos.

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

I. Preparación del sitio. Serán las que se produzcan por el uso de sanitarios por el personal que labore durante la operación del banco de extracción, y se recolectará en una letrina portátil, la cual funcionará de manera provisional durante el tiempo de explotación del banco de material pétreo (piedra laja), se propone la colocación de al menos una letrina portátil por cada 15 trabajadores laborando en el banco de extracción.
II. Operación y mantenimiento del banco de extracción de material pétreo (piedra laja). Serán las que se produzcan por el uso de sanitarios por el personal que

CONSULTA PÚBLICA

labore durante la operación del banco de extracción, y se recolectará en una letrina portátil, la cual funcionará de manera provisional durante el tiempo de aprovechamiento del banco de material pétreo, se propone la colocación de al menos una letrina portátil por cada 15 trabajadores laborando en el banco de extracción. En relación a combustibles y lubricantes que puedan ser utilizados para el mantenimiento de la maquinaria, la forma de controlar o evitar el derrame será mediante el control y compromiso de realizar el mantenimiento del equipo y maquinaria previo al llegar al sitio.

RESIDUOS SÓLIDOS

I. Preparación del sitio. Los residuos sólidos que se generarán en esta etapa serán depositados en el relleno sanitario más cercano.
II. Operación y mantenimiento del banco de extracción de material pétreo. Los residuos sólidos producidos serán colocados en bolsas de plástico y posteriormente estas bolsas serán trasladadas por vehículos debidamente autorizados hacia el relleno sanitario más cercano. Algunos otros residuos sólidos serán los sobrantes del mismo material que no reúna las características necesarias para ser aprovechado, estos residuos serán depositados sobre la misma superficie de aprovechamiento.

EMISIONES DE RUIDO

I. Preparación del sitio. Las emisiones de este tipo durante esta etapa serán casi nulas, puesto que serán las ocasionadas por el pisoteo de las brigadas encargadas de la delimitación del banco, así como de ruidos intermitentes generados por los equipos de transporte que los conduzcan al lugar de extracción.
II. Operación del banco. Durante esta etapa, las emisiones de ruido serán las generadas por la operación de la maquinaria y serán minimizadas mediante el mantenimiento constante de las mismas, lo anterior se llevará a cabo en atención a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos

CONSULTA PÚBLICA

automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Durante las etapas de preparación del sitio así como durante la operación del proyecto; la promovente será responsable de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), de la misma manera en caso de que a la hora de la ejecución de los trabajos sea necesario subcontratar ciertos servicios, se establecerá en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar el servicio programado, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la SCT. De manera tal que con esto se asegurará que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Se utilizarán bolsas de plástico para la colecta de los residuos generados por las personas que laboren en el banco de extracción, esta colecta se realizará diariamente al final de la jornada, posteriormente estas bolsas serán trasladadas por vehículos debidamente autorizados hacia el relleno sanitario autorizado más cercano.

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE i
INDICE DE TABLAS ii
INDICE 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. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1
III.2. CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES 3
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica 3
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 6
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación 8
III.3 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES 8
III.3.1. Leyes 8
III.3.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 8
III.3.1.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 11
III.3.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 12
III.3.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR) 14
III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático 16
III.4. REGLAMENTOS 20
III.4.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental 20
III.4.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 20
III.4.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 22
III.4.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 27
III.4.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 30
III.5. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES 32
III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 32
III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024) 35
III.5.3. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 37
III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2018-2021) 40
III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 41

CONSULTA PÚBLICA

III.6.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 41
III.7. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL 48
III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 49
III.9. OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL 56
III.9.1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de cualquier índole 56
III.9.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's) 56
III.9.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 57
III.9.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) 60
III.9.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 61
III.9.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar 62

INDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1
Tabla III-2. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto. 8
Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la LGVS. 11
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 12
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 14
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 17
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de la EIA. 20
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS. 20
Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS. 22
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR. 27
Tabla III-11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 30
Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación. 35
Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el PED 2015-2021 para B. C. S. 37
Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el PMD 2018-2021 para el municipio de Mulegé. 40
Tabla III-15. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 3 (POEGT). 43
Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el POEGT. 44
Tabla III-17. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo. 49

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la RHP Mulegé - Santa Rosalía..... 60

INDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT..... 43
Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto al ANP más cercana..... 56
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a las AICA's más cercanas..... 57
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana..... 58
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana..... 61
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana..... 62
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto al sitio Ramsar más cercano..... 63

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. 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 "Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur", de acuerdo con sus 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 del Proyecto con el Presente Criterio
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 consiste en la preparación del sitio y apertura de un Banco de extracción de piedra laja a desarrollarse en una superficie total de 20,000.00 m^2, al interior del Ejido Mulegé, de los cuales 19,149.15 m^2 corresponden a vegetación forestal para la cual será necesario obtener la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de suelo. Como principal medida de mitigación se ejecutarán actividades de rescate y reubicación de ejemplares de flora silvestre y ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con lo cual se minimizarán los daños ocasionados al medio ambiente, por lo tanto, podemos decir que con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación planteadas, no se contraviene con lo señalado

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación del Proyecto con el Presente Criterio
	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	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 el documento de Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), 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, dando cumplimiento a lo estipulado en el presente artículo.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación del Proyecto con el Presente Criterio
de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la 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.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:

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

CONSULTA PÚBLICA

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.

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".

CONSULTA PÚBLICA

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:

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, a la par del presente estudio de MIA-P para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se presentará el ETJ correspondiente, de manera que se obtenga la autorización en materia de cambio de uso de suelo. Lo anterior de forma que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del 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 condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad.

CONSULTA PÚBLICA

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 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.*

CONSULTA PÚBLICA

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).*

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.*

Así mismo, 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 proyecto en cuestión se trata de la preparación del sitio y apertura de un Banco de Extracción de piedra laja, por lo que no incluye actividades de cacería de aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, siendo coherente con este convenio, por otra parte, tanto en el AIP como en la superficie que se requiere para el proyecto, las especies de aves registradas son residentes, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene con lo estipulado en el citado convenio.

CONSULTA PÚBLICA

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.

De acuerdo con las actividades del proyecto, relacionada con la preparación del sitio y apertura de un Banco de extracción de piedra laja, todos los residuos generados durante las diferentes etapas del mismo, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, 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

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

Tabla III-2. Vinculación de la LGEEPA con el proyecto.

Criterio	Vinculación
Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: 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	El presente documento describe, analiza y propone medidas para mitigar y/o minimizar los impactos ambientales provocados por las actividades de cambio de uso de suelo necesarias para construir el proyecto "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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;	Colorada, Municipio de Mulegé", con lo que se da 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 zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados,	Mediante la presentación de este documento (MIA-P), se pretende obtener la autorización correspondiente, de manera que el proyecto cuente con la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto en cuestión, dando cumplimiento a las

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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.	Fracciones IV, X y XI del presente artículo.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	El presente estudio se elabora para dar cumplimiento a la Fracción VII (Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas); de la presente ley. Además, se ingresará ante la secretaria para evaluación y dictaminación el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente para obtener la autorización en materia de cambio de uso de suelo de un terreno forestal a un nuevo uso determinado como apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja.
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	Con la elaboración del presente estudio (MIA-P) se da cumplimiento al artículo en cuestión; en donde se incluye el análisis de los efectos en el o los ecosistemas que pudiese afectar el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de los

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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.	mismos, a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende desarrollarse el proyecto.

III.3.1.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-3. 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 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.	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, de igual forma considerando que la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto es de 2.00 ha, de las cuales 1.915 ha corresponden a vegetación forestal, previo a la ejecución de las actividades de cambio de usos de suelo, se ejecutarán actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, así como ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, con la finalidad de minimizar las afectaciones directas ocasionadas por las diferentes actividades del proyecto, dando cumplimiento de las disposiciones de la LGVS, mismo que, presentará medidas para mitigar los impactos que pudieran generarse.
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 subcapítulo III.3.1.1 del presente capítulo.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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 no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. No obstante, para la implementación de las actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre se tomarán las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas.

III.3.1.3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

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).	Las actividades programadas en el presente proyecto implican un cambio de uso de suelo para destinarlo a una actividad no forestal, por lo que, adicionalmente del presente estudios (MIA-P) se ingresará el ETJ correspondiente para su dictaminación y evaluación con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes, dando cumplimiento a las fracciones VI y LXXI del artículo 7 de la presente Ley.
Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se	Adicionalmente al presente estudio (MIA-P) para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, se estará ingresando el ETJ correspondiente, con el fin de obtener la

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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. (Párrafo Reformado, DOF 26-04-2021). 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.	autorización en materia de cambio de uso de suelo para el desarrollo del proyecto en mención, el cual pretende pasar de uso forestal a uso no forestal (Banco de extracción de material pétreo). Dentro de las actividades del proyecto se pretende 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 dará cumplimiento a lo estipulado en el citado artículo.
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	Además de la presente MIA se estará ingresando el ETJ correspondiente, por lo tanto, este depósito se realiza una vez que el ETJ ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente con el cambio de uso de suelo propuesto y las medidas propuestas, la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	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 su momento se acatará lo conducente por la autoridad.

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) es el instrumento que establece disposiciones de orden público e interés social en relación a la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

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

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

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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 operación del proyecto existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas para su entrega al municipio o a un servicio de recolección privada, los cuales serán dispuestos en rellenos sanitarios debidamente autorizados. Es importante señalar que los residuos que se puedan generar serán de baja magnitud considerando que se trata de un banco de extracción de material pétreo (piedra laja) en una superficie de 2.00 ha ubicada en el Cerro Punta Colorada.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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 la preparación del sitio y operación del proyecto, se pudieran generar residuos peligrosos por la operación de la maquinaria, por lo tanto, en cumplimiento con el presente artículo, una vez autorizado el proyecto en materia de cambio de uso de suelo, se realizarán los trámites necesarios para registrarse como generador de residuos peligrosos y poder llevar un control de los residuos que se generen y de ser necesario se elaborará y ejecutará un programa de vigilancia ambiental, con lo que se dará cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 31 de la LGPGIR.
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, durante las diferentes etapas, los residuos peligrosos serán almacenados de manera independiente en contenedores específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; así mismo, se contará con los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento, disposición final de residuos peligrosos, tanto de la SEMARNAT. En este sentido, el manejo integral se hará conforme a lo dispuesto 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 preparación del sitio y operación del proyecto, en caso de ser necesario, el promovente se registrará ante la autoridad competente como pequeño generador de residuos peligrosos; con lo cual se dará cumplimiento a lo marcado en el artículo referido.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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 operación de la maquinaria, serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables, por lo que, se dará cumplimiento a lo señalado en el referido artículo.
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". Es importante considerar que de acuerdo con la actividad que contempla el proyecto (extracción de material pétreo) los residuos generados no serán en gran magnitud. Sin embargo, el promovente en caso de que sea necesario, se encargará de realizar los trámites correspondientes para dar cumplimiento a lo que establece la presente ley.
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.	En todo momento se evitará la mezcla de los residuos peligrosos que se generen con motivo de la preparación del sitio y operación del Proyecto, por lo que su manejo y disposición final será conforme a la regulación aplicable, dando cumplimiento a lo citado en el presente artículo.

III.3.1.5. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), en su artículo 1, establece que *"La presente*

CONSULTA PÚBLICA

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, 2018).

Por lo tanto, para la ejecución de las actividades del proyecto "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur", se debe tomar en cuenta este instrumento de regulación mediante el fomento a la reducción de emisiones de contaminantes a la atmosfera, 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-6. 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 "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur", 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 turístico en ecosistemas considerando que se trata de un Banco de extracción de material pétreo (piedra laja).
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: **Fracción I.** Garantizar el derecho a un medio	El proyecto "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé,

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; **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.	Baja California Sur" dará cumplimiento a la presente ley, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, 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 capítulo VI del presente documento se plasman las medidas preventivas, medidas operativas o de respuesta para hacer frente a los posibles impactos que se pudieran generar ante la ejecución del proyecto. Lo anterior 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;	El proyecto "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur" se trata de un proyecto que consiste en la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja, 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 pláticas de sensibilización en donde se traten diferentes temas entre ellos el cuidado de los recursos

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;	naturales, etc. 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 se trata de la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja, cuyas actividades implican emisiones contaminantes, durante las actividades de preparación del sitio y operación de maquinaria y equipo. Por lo tanto, considerando la magnitud de sus actividades, estas se ejecutarán de manera que regulen las acciones que pudieran generar alteraciones al cambio climático, mediante la ejecución de una serie de medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción sobre el ambiente. Lo anterior de manera que se mantenga el derecho a un ambiente sano y la protección del mismo.
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 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	El proyecto en cuestión, se trata de la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja, cuyas actividades no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la presente ley.

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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.	

III.4. REGLAMENTOS

III.4.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla III-7. 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: Inciso O).- Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de 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.	El proyecto que se evalúa en el presente estudio consiste en un cambio de uso de suelo para la apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja; por lo tanto, con este se da cumplimiento al Artículo 5º, Inciso O Fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.

III.4.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat,	El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
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.	de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, además es importante considerar que, la superficie total en donde se pretende desarrollar el proyecto es de 2.00 ha, de las cuales 1.915 ha se encuentra cubiertas de vegetación forestal, en donde pudiera llegar a existir desarrollo de hábitats de fauna silvestre, por lo tanto, durante la ejecución del proyecto se tomará en cuenta y estará obligado al cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, así mismo, presenta medidas de mitigación para fauna silvestre.
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 presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, con lo que, se da cumplimiento al 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 presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal, con lo que se da cumplimiento al presente artículo.

CONSULTA PÚBLICA

III.4.3. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla III-9. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGDFS.

Artículo	Vinculación
Artículo 139. Para solicitar la autorización de 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	Las actividades del proyecto consisten en la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja a ejecutarse en una superficie de 2.00 ha, de las cuales 1.915 ha corresponden a superficies que se encuentra cubierta por vegetación forestal y requiere actividades de cambio de usos de suelo, por lo tanto adicionalmente de la presente MIA-P se estará ingresando el ETJ correspondiente, con la finalidad de obtener las autorizaciones correspondientes en materia de cambio de uso de suelo y estar en disposición de ejecutar las actividades de manera correcta y conforme a lo que marca la legislación vigente aplicable.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación
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 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 georeferenciados 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	Las actividades del proyecto consisten en la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja a ejecutarse en una superficie de 2.00 ha, de las cuales 1.915 ha corresponden a vegetación forestal que requerirá ejecutar actividades de cambio de uso de suelo. Por lo tanto, adicionalmente del presente estudio se estará ingresando el ETJ correspondiente para la obtención de la autorización en materia de cambio de uso de suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación
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 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	

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación
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; 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 georeferenciado 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 depósito a que se refiere el citado Artículo se

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación
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 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.	realiza una vez que el ETJ ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente con el CUSTF y las medidas de mitigación propuestas, 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 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*	El nivel de equivalencia para la compensación ambiental para el proyecto será calculado por la Secretaría conforme a la información presentada en el ETJ, correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación
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 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.4.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

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

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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 ...	Los residuos peligrosos 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	El Promovente atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: …	artículo, registrándose y presentando la información requerida.
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 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;	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 en rellenos sanitarios autorizados cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente artículo.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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: … **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.	Durante las etapas de preparación del sitio y operación se contará con almacenes temporales para la recolección de residuos peligrosos, los cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este artículo. Así mismo se contratarán los servicios de una empresa que cuente con los permisos federales para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, tanto de la SEMARNAT y de la SCT. En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente artículo.

CONSULTA PÚBLICA

Artículo	Vinculación Con El Proyecto
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.4.5. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Tabla III-11. 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 “Banco de Extracción de piedra em el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” se trata de la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja, el cual, por el tipo de obra, contempla actividades de bajo impacto. De acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector turismo, 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 cambio de uso de suelo.
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:	El proyecto “Banco de extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” de acuerdo con la clasificación de los sectores se encuentra inmerso dentro del sector comercio y servicios y subsector construcción (trabajos de acabados

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Vinculación
Fracción VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción a.9. Trabajos de acabados en edificaciones;	en edificaciones), ya que se trata de la preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja, para lo cual se realiza la vinculación correspondiente, a través de la verificación del cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas. Así mismo, 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.
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; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto	El proyecto 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. Esto 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
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 preparación del sitio, apertura y operación de un banco de extracción de piedra laja, cuyas actividades no contemplan actividades que tengan como resultado de manera directa la mitigación o reducción de emisiones, sin embargo, se contemplan una serie de medidas, con la finalidad de mitigar y/o prevenir la generación de emisiones contaminantes a la atmosfera, por lo tanto, se considerará lo establecido en la presente ley.

III.5. PLANES DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

III.5.1. 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, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación".

CONSULTA PÚBLICA

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, publicado el 01 de mayo de 2019, 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 Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024, se enfoca en tres puntos fundamentales, los cuales corresponden a Política y Gobierno, Política Social, y Economía.

En cuanto a **Política y Gobierno**, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvió de recursos y reactivar la procuración de justicia, mediante la consolidación del gobierno federal y la participación ciudadana.

En estas circunstancias, en la **Política Social**, el gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construyendo la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Desde el punto de vista de la **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

CONSULTA PÚBLICA

al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.

Algunas de las estrategias que se plantean dentro de este punto son: Alentar la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El proyecto “Banco de extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” queda inmerso dentro del eje de la Economía, ya que con el desarrollo de las actividades que se contemplan en el mismo, se busca impulsar la inversión económica tanto local, como regional y estatal, a la vez que se fomenta el mercado interno buscando contribuir en el crecimiento exponencial que se ha ido generando en el transcurso de los últimos años. Así mismo, al tratarse de actividades relacionadas con la construcción de obras de infraestructura, se tiene contemplado el uso de mano de obra local, lo que generará empleos y por ende un aumento en los ingresos económicos de las personas laboren en el proyecto y con esto el proyecto ayude al desarrollo económico de la región.

CONSULTA PÚBLICA

III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020-2024)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el PROMARNAT 2020-2024.

Tabla III-12. Vinculación del proyecto con el Plan Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 y su alineación.

Disposición del PROMARNAT	Alineación
El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024 (PROMARNAT) contribuirá a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Sus Objetivos prioritarios, Estrategias prioritarias y Acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND, considerado como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población. A continuación de presentan dichos objetivos: 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e	El proyecto, se alinea cabalmente a los objetivos y estrategias del PROMARNAT, al encontrarse contemplado como un proyecto de preparación del sitio y apertura de un banco de extracción de piedra laja, el cual de manera indirecta promoverá el crecimiento sostenido y sustentable de la región. Como principal medida de mitigación se propone la ejecución de un programa de rescate, manejo y reubicación de flora silvestre, así como el ahuyentamiento, captura y liberación de fauna silvestre, con lo que se garantiza que la diversidad florística y faunística del AIP se mantiene. El proyecto es de bajo impacto por lo tanto su ejecución y desarrollo no contraviene con las estrategias señaladas en el PROMARNAT.

CONSULTA PÚBLICA

Disposición del PROMARNAT	Alineación
infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles. 3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión. 4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano. 5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental. Las estrategias prioritarias y acciones propuestas que se relaciona con el proyecto son: **Objetivo 1** Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afromexicanos y comunidades locales. Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos	

CONSULTA PÚBLICA

Disposición del PROMARNAT	Alineación
naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local. **Objetivo 2** Estrategia prioritaria 2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	

III.5.3. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021

El 28 de marzo de 2016 se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno de Baja California Sur el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (PEDBCS) en el cual, se establecen los criterios rectores para alcanzar las metas y objetivos que permitan el desarrollo del Estado, tal como se mencionan en la siguiente tabla.

Tabla III-13. Vinculación del proyecto con el PED 2015-2021 para B. C. S.

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, busca ser el mapa que guie las acciones de gobierno de manera que podamos responder satisfactoriamente al reto de consolidar el crecimiento y desarrollo de Baja California Sur. En este sentido, el **objetivo** es ser un estado líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable que	El proyecto denominado “Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”, queda inmerso en el eje rector ***de diversificación económica*** definida como el proceso y estrategias en las cuales se utilizan diversas capacidades, recursos, actividades y bienes para vivir, procurando que no se encuentren afectados por los mismos factores y ciclos económicos.

CONSULTA PÚBLICA

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
contemple, al menos: inversión, turismo, pesca y oportunidades para todos. La **visión** es ser un estado en el que la calidad de vida de sus habitantes sea la principal característica, una entidad en la que el respeto a los derechos humanos sea una práctica cotidiana, con una economía sólida, sin asimetrías, con seguridad y certeza jurídica, un lugar en el que los sudcalifornianos encuentran y desarrollan su potencial, así como su capacidad innovadora, con un profundo respeto y cuidado del entorno. Mientras que la **misión** como gobierno y expresada en el PED, es proporcionar las condiciones que permitan el desarrollo integral, equitativo y sostenible del estado, mediante un gobierno cercano, transparente, efectivo, comprometido con el crecimiento social, económico y cultural: un gobierno que piensa globalmente y actúa localmente. Para lograr dicha condición la estructura del PED plantea cinco ejes fundamentales para el desarrollo y cuatro principios transversales que deben operar alineados necesariamente para atender y detonar el potencial de nuestro estado. Cada eje fundamental está conformado por las estrategias necesarias para su cumplimiento, las cuales, a su vez, se integran por componentes que serán abordados a través de líneas de acción específicas que les permitirán alcanzar sus respectivos objetivos, haciendo hincapié en cada una contempla un esquema para la medición de su cumplimiento.	Con base al eje rector donde queda inmerso el proyecto, podemos decir que el mismo se alinea a dicho eje rector, debido a que, para la preparación del sitio, apertura y operación del mismo, se requerirá de la contratación de mano obra, la cual como primera instancia se realizará con personas que son ejidatarias y personas de las localidades cercanas, con lo que se propiciará al aumento de los ingresos económicos del personal que labore en el proyecto y por ende un desarrollo económico local en primera instancia y regional y estatal con la venta del material extraído.

CONSULTA PÚBLICA

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
Los Ejes Fundamentales del desarrollo en los que se sustenta metodológicamente este documento son: • Infraestructura de calidad, se relaciona con la infraestructura fundamental para el desarrollo de Baja California Sur. Se plantea en un doble sentido: Física y humana. • Diversificación económica, definida como el proceso y estrategias en las cuales se utilizan diversas capacidades, recursos, actividades y bienes para vivir, procurando que no se encuentren afectados por los mismos factores y ciclos económicos. • Seguridad ciudadana, mediante el cual se propone poner al centro de las políticas públicas al habitante sudcaliforniano, con el propósito de atender de manera integral y coordinada, entre seguridad y gobierno, las necesidades de seguridad, a través del combate de las causas que generes los patrones antisociales, al mismo tiempo que sus efectos, creando colaborativamente las condiciones propicias para un desarrollo humano integral. • Calidad de vida, la cual considera el desarrollo social como estrategia de alta prioridad, por tratar temas que promuevan la igualdad entre hombres y mujeres, el bienestar para las familias, el acceso a la salud y a la educación y a lograr la sostenibilidad, dando especial atención a los grupos más vulnerables, demandas de	

CONSULTA PÚBLICA

PED-2015-2021	Vinculación con el Proyecto
los sudcalifornianos para tener mejores oportunidades de progreso y un mejor futuro. • Transparencia y buen gobierno, mediante el cual se evidenciará a través de la percepción de la población acerca de la honestidad de su gobierno, la calidad de la información presupuestal, un diseño normativo adecuado, un proceso de libre acceso a la información y la eficacia y eficiencia en la atención ciudadana relacionada con trámite administrativos.	

III.5.4. Plan Municipal de Desarrollo (PMD 2018-2021)

A continuación, se realiza la vinculación correspondiente con el Plan de Desarrollo Municipal de Mulegé 2018 - 2021.

Tabla III-14. Vinculación del proyecto con el PMD 2018-2021 para el municipio de Mulegé.

PMD 2018-2021	Vinculación con el proyecto
El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del Municipio de Mulegé, es el resultado de un esfuerzo conjunto entre autoridades y ciudadanía, su principal fundamento es la visión de la presente administración y la demanda de la sociedad. Se alinea al Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur y al Plan Nacional de Desarrollo, se alinea también a los objetivos de desarrollo sostenible definidas en La Agenda 2030, además de las políticas con perspectiva de género y demás leyes aplicables. El Plan Municipal de Desarrollo se basa en seis ejes rectores, que son:	El proyecto “Banco de extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”, se alinea al eje rector I. Promoción y desarrollo económico sostenible y a la estrategia 2.5 denominada como Fomento económico para la pequeña empresa; ya que, con la explotación del banco de material pétreo (piedra laja), se propiciará la generación de empleos, así como la oferta de material para la construcción, lo que impactará en el desarrollo económico de la zona norte del estado.

CONSULTA PÚBLICA

PMD 2018-2021	Vinculación con el proyecto
• Promoción y Desarrollo económico sostenible, • Bienestar social y calidad de vida, • Desarrollo Urbano, Integral y Responsable, • Servicios Públicos, • Modernización administrativa y un nuevo marco jurídico de la administración municipal y; • Sistema municipal de transparencia y acceso a la información. El eje rector en el cual queda inmerso el presente proyecto es el número I. Promoción y desarrollo económico sostenible y en la estrategia 2.5 Fomento económico para la pequeña empresa. **Objetivo específico:** - Fortalecer a las pequeñas empresas locales para promover el crecimiento de la estructura productiva municipal y la generación de empleos e ingresos en beneficio de la calidad de vida de la población local.	

III.6. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.6.1. 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

CONSULTA PÚBLICA

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.

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.

En el POEGT se delimitaron 145 UAB's: el presente proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 6.32, y dentro de ésta, se encuentra la UAB 3, conocida como "Sierra la Giganta", que comprende la porción centro oriental del Estado de Baja California Sur, tal como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA



Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.

La política ambiental de esta UAB 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-15. 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:

CONSULTA PÚBLICA

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/km²): 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). Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el proyecto “Banco de extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”; a continuación, se presenta la vinculación de éste con dichas estrategias, haciendo evidente la compatibilidad del proyecto y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Tabla III-16. Vinculación del proyecto con el POEGT.

Grupo	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. **2**. Recuperación de especies en riesgo. **3**. Conocimiento, análisis y	En atención a estas estrategias, el proyecto propone la ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, para ser utilizadas en

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	actividades de revegetación dentro del mismo Ejido. De las especies de flora silvestre registradas en la superficie que requiere la remoción de vegetación, se identificaron 3 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, correspondientes a: *Ferocactus emoryi ssp., rectispinus* en la categoría de Amenazada (A), *Lophocereus schottii y Olneya tesota* ambas en la categoría de Protección especial (Pr). Como medida de mitigación sobre el recurso flora se realizarán actividades de rescate y reubicación de flora silvestre. Para el caso de fauna silvestre de las 22 especies registradas en la superficie que requiere remoción de vegetación se registraron 2 especies enlistadas en la NOM pertenecientes al grupo de los reptiles, y corresponden a las especies: *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus,* ambas se encuentran en la categoría de Amenazada (A);

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
			por lo que en el presente estudio se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, en donde se proponen actividades de mitigación de la fauna silvestre, poniendo énfasis en aquellas que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo y la fauna en general.
	B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales **8.** Valoración de los servicios ambientales	El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies o recursos forestales, ni tampoco el uso de suelos agrícolas o pecuarios; siendo coherente con las estrategias 4, 5, 6, 7 y 8 planteadas en este grupo.
	C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en	El proyecto se trata del aprovechamiento de material pétreo (piedra laja), en el Cerro Punta Colorada, durante un periodo de 15

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
		las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	años, en donde en caso de requerirse el recurso agua, el abastecimiento de éste se realizará por medio de la contratación de una empresa autorizada, que cuente con las concesiones y autorizaciones correspondientes, por lo que en ningún momento se contraviene con lo marcado en las estrategias 9, 10 y 11. Por otra parte el proyecto propone como medidas de mitigación la ejecución de actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, para ser utilizada en actividades de revegetación dentro del mismo Ejido en donde se desarrollara el proyecto, así como la ejecución de actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, siendo coherente con lo establecido en la estrategia 12 en cuestión. Finalmente, no se pretende el uso de agroquímicos durante la ejecución del proyecto, siendo coherente con la estrategia 13.
	D) Dirigidas a la	**14.** Restauración de	El proyecto no se pretende

CONSULTA PÚBLICA

Grupo	Tema	Estrategia Sectorial	Vinculación
	Restauración	ecosistemas forestales y suelos agrícolas	ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, 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 **15 BIS**.- Coordinación entre los sectores minero y ambiental. **21**. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo **22**. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional **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 considera el desarrollo de un banco de extracción de material pétreo (piedra laja), por lo que no contraviene las estrategias 15, 15bis, 21, 22 y 23.

III.7. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO A NIVEL ESTATAL O MUNICIPAL

A nivel estatal o municipal no existen programas de ordenamiento general del territorio publicados que puedan ser vinculados con el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla III-17. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto y su vinculación con el mismo.

Norma	Vinculación con el Proyecto
NOM-O15-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	Para el caso específico de la ejecución del proyecto, no se pretende hacer uso del fuego. En caso extremo, se utilizarán 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 tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación con el Proyecto
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 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** De acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto se identificaron 3 especies enlistadas en dicha NOM, correspondientes *Ferocactus emoryi ssp., rectispinus* en la categoría de Amenazada (A), *Lophocereus schottii y Olneya tesota* ambas en la categoría de Protección especial (Pr). Considerando lo anterior se contará con medidas de prevención y mitigación para minimizar los efectos que se tendrán sobre la vegetación, señalando de manera general las

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación con el Proyecto
	siguientes: ✓ Delimitar las superficies autorizadas para cambio de uso de suelo, antes de dar inicio con la remoción de vegetación. ✓ Ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre. **Fauna** De acuerdo con los recorridos que se realizaron por el AP, de las 17 especies de fauna registradas, solo 2 de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y corresponden a las especies *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A). Derivado de la información anterior, con la ejecución de las actividades del proyecto se afectarán los patrones de distribución actual, principalmente, ya que la fauna se desplazará hacia las áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades antrópicas cerca de la zona. 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

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación con el Proyecto
	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 un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre. ✓ Ejecución de actividades de amedrentamiento que favorezcan el desplazamiento de la fauna silvestre, ✓ Aplicación del reglamento interno para evitar afectaciones a la fauna silvestre. ✓ Prohibir la captura, molestia y/o cacería de fauna silvestre, entre otras. En el capítulo VI del presente documento se presentan la totalidad de las medidas a ejecutar para flora y fauna, así como la ficha descriptiva de cada una de ellas.
NOM-041-SEMARNAT-2006 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 las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4. Los Gobiernos Estatales, del Distrito Federal o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la operación 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

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación con el Proyecto
operarán y/o autorizarán la operación de los centros de verificación y en su caso de las Unidades de Verificación.	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 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 cumplan con

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación con el Proyecto
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.	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-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:	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 con 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

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Vinculación con el Proyecto
<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.	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.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. 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.	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 emisión de ruido. Sin embargo, en todo momento se tendrá en consideración la presente norma.

CONSULTA PÚBLICA

III.9. OTROS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL

III.9.1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de cualquier índole

El proyecto se encuentra fuera de algún ANP de cualquier índole, la más cercana es la denominada como Islas del Golfo de California, la cual se ubica a 11.45 km de distancia al sureste del proyecto, por lo que, no se verá afectada con el desarrollo del mismo (Figura III-2).

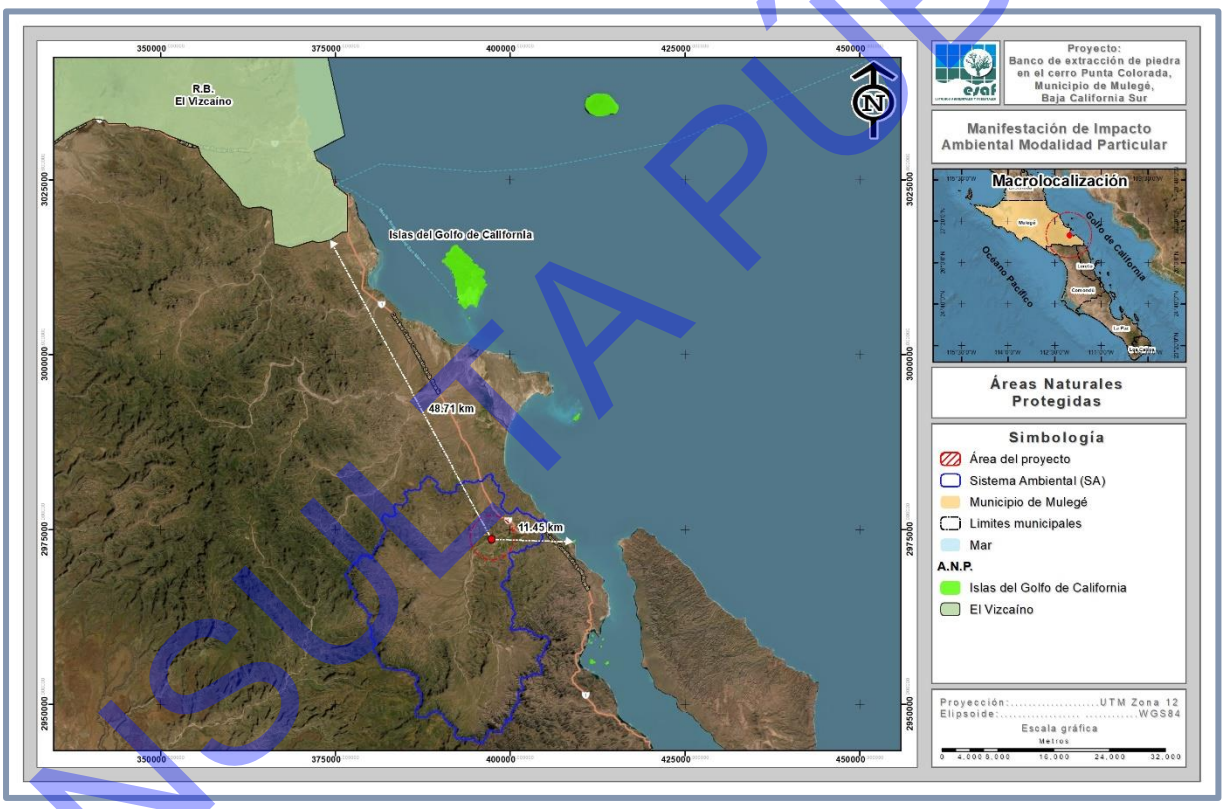


Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto al ANP más cercana.

III.9.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICA's)

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de AICA alguna, la más cercana es la identificada como Isla Santa Inés, la cual se ubica a 19.45 km al noreste del proyecto (Figura III-3).

CONSULTA PÚBLICA

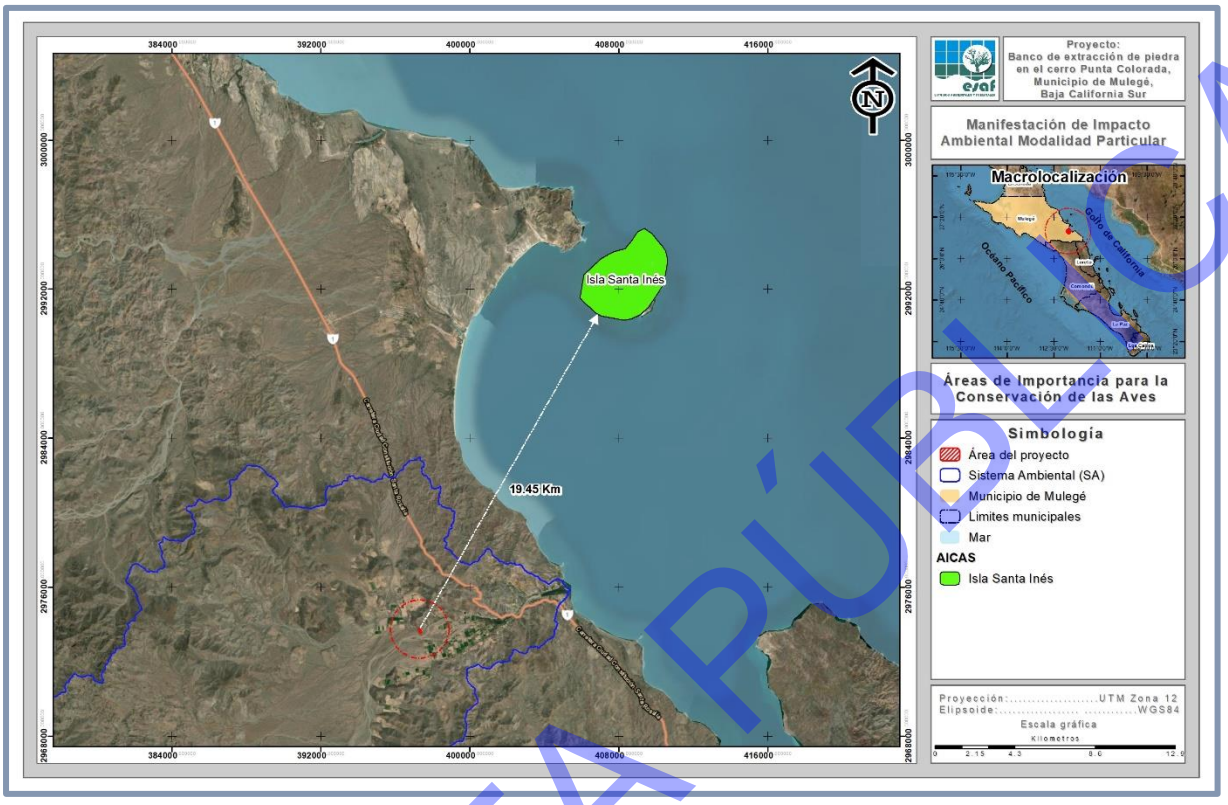


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a las AICA's más cercanas.

III.9.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra formando parte de la RHP conocida como Mulegé - Santa Rosalía, tal como se aprecia en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

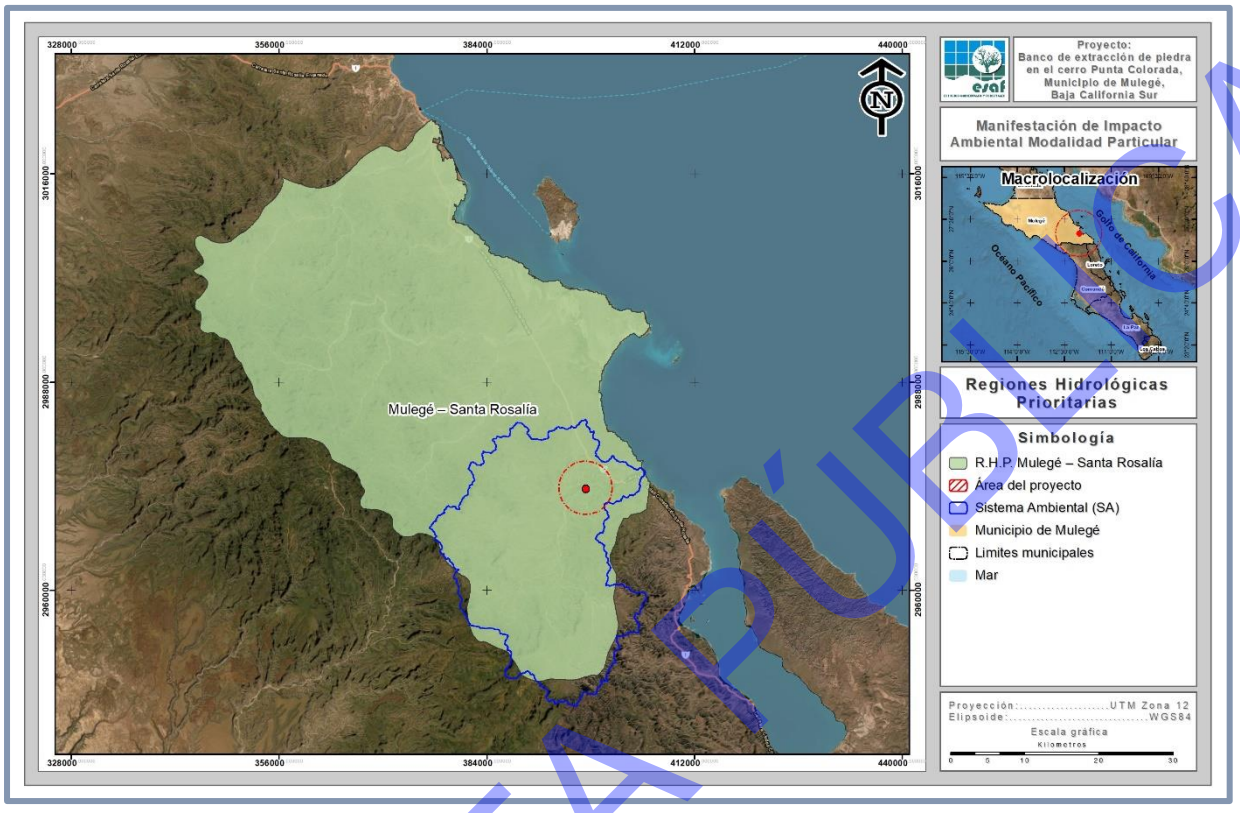


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP más cercana.

A continuación, se presenta la caracterización de esta Región Hidrológica Prioritaria con el propósito de identificar la principal problemática que presenta y vincular aquella que tiene relación con el desarrollo del proyecto[1].

Estado(s): Baja California Sur **Extensión**: 2,422.02 km^2

Polígono: Latitud: 27°19'12" a 26°39'00"

Longitud: 112°34'00" a 111°56'00"

Recursos hídricos principales:

- Iénticos: presa La Misión.

[1] Fuente: www.conabio.gob.mx

CONSULTA PÚBLICA

- Ióticos: arroyos de la Giganta y Mulegé, manantiales Sta. Agueda, San Lucas, San Bruno y San Marcos.

Limnología básica: cuencas de Sta. Águeda, San Lucas, San Bruno, San Marcos, Palo Verde y Mulegé (total 2,295 km^2).

Geología/Edafología: rocas ígneas y sedimentarias; suelos de tipo Regosol, Vertisol, Yermosol y Fluvisol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-24ºC. Precipitación total anual menor de 100 mm.

Principales poblados: Mulegé, Sta. Rosalía, San Bruno, Sta. Águeda.

Actividad económica principal: pesca, minería (cobre) y salineras.

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral sarcocaule, cardonal, vegetación halófila, manglares y vegetación riparia. La flora de esta región corresponde a la subflora de la costa central del Golfo y su vegetación está caracterizada por *Bursera microphylla*, *B. hindsiana*, *Encelia farinosa*, *Euphorbia misera*, *Fouquieria columnaris*, *F. peninsularis*, *F. splendens*, *Franseria magdalenae*, *Jatropha cinerea*, *Larrea tridentata*, *Pachycereus pringlei*, *Olneya tesota*, *Opuntia cholla*, *O. clavellina*, *Viscainoa geniculata*. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona exquisita* (bajo rocas), *Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Cerithidea albonodosa* (zona litoral), *Chaetopleura mixta* (litoral), *Chama venosa*, *Collisella stanfordiana* (litoral), *Cypraea* (Zonaria) *annettae annettae* (zona litoral, bajo rocas), *Donax contusus*, *Fusinus* (Aptyxis) *cinereus* (sobre rocas), *Fusinus* (Fusinus) *ambustus* (en zonas arenosas), *Here undatoides* (rara, fondos fangosos), *Leptopecten palmeri*, *Lucina lingualis*, *Muricopsis armatus* (zona litoral bajo rocas), *Pitar* (Hyphantosoma) *pollicaris*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *P. saavedrai*, *Rangia* (Rangianella) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Tellina* (Angulus) *coani*, *Tripsycha* (Eualetes) *centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Agonostomus monticola*, *Centropomus nigrescens*, *Fundulus parvipinnis*, *Lutjanus argentiventris*; de reptiles y anfibios *Bipes biporus*, *Crotalus enyo*, *C. mitchelli*, *C. ruber*, *Ctenosaura*

CONSULTA PÚBLICA

hemilopha, *Phyllodactylus xanti*, *Pseudacris regilla*, *Scaphiopus couchii*, *Uta thalassina*. Especies endémicas: de peces *Fundulus lima*; de reptiles y anfibios *Bogertophis rosaliae*, *Chilomeniscus stramineus*, *Cnemidophorus maximus*, *Coluber aurigulus*, *Eridiphas slevini*, *Eumeces lagunensis*, *Gerrhonotus paucicarinatus*, *Phyllodactylus unctus*, *Thamnophis digueti*, *T. elegans*, *Tantilla planiceps*.

Aspectos económicos: pesquerías del crustáceo *Macrobrachium tenellum* y de la tilapia *Oreochromis aureus*. Turismo y explotación de salinas.

Conservación: preocupa la sobreexplotación del agua. Faltan conocimientos generales de la región.

Tabla III-18. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la RHP Mulegé - Santa Rosalía.

Problemática	Vinculación con el proyecto
Contaminación: por basura generada por turismo y contaminación del agua por salineras.	El proyecto conforme a las actividades que contempla aplicará una serie de medidas para el debido control y manejo de los residuos sólidos resultantes durante las diferentes actividades, además de que no se trata de un proyecto de turismo, ni pretende ejecutar alguna actividad relacionada con la desalinización del agua.
Uso de recursos: sobreexplotación de agostaderos; extracción ilegal de cactáceas, reptiles y piezas arqueológicas.	El proyecto se trata del aprovechamiento de material pétreo (piedra laja) en el Cerro Punta Colorada, por lo que, no considera actividades ganaderas, ni tampoco se pretende la extracción de especies vegetales, animales o piezas arqueológicas, por lo tanto, no se incrementará el daño ya existente en la RHP.

III.9.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de una RTP, la más cercana a él es: Sierra La Giganta, ubicada a 44.58 km al sur de la misma, tal como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

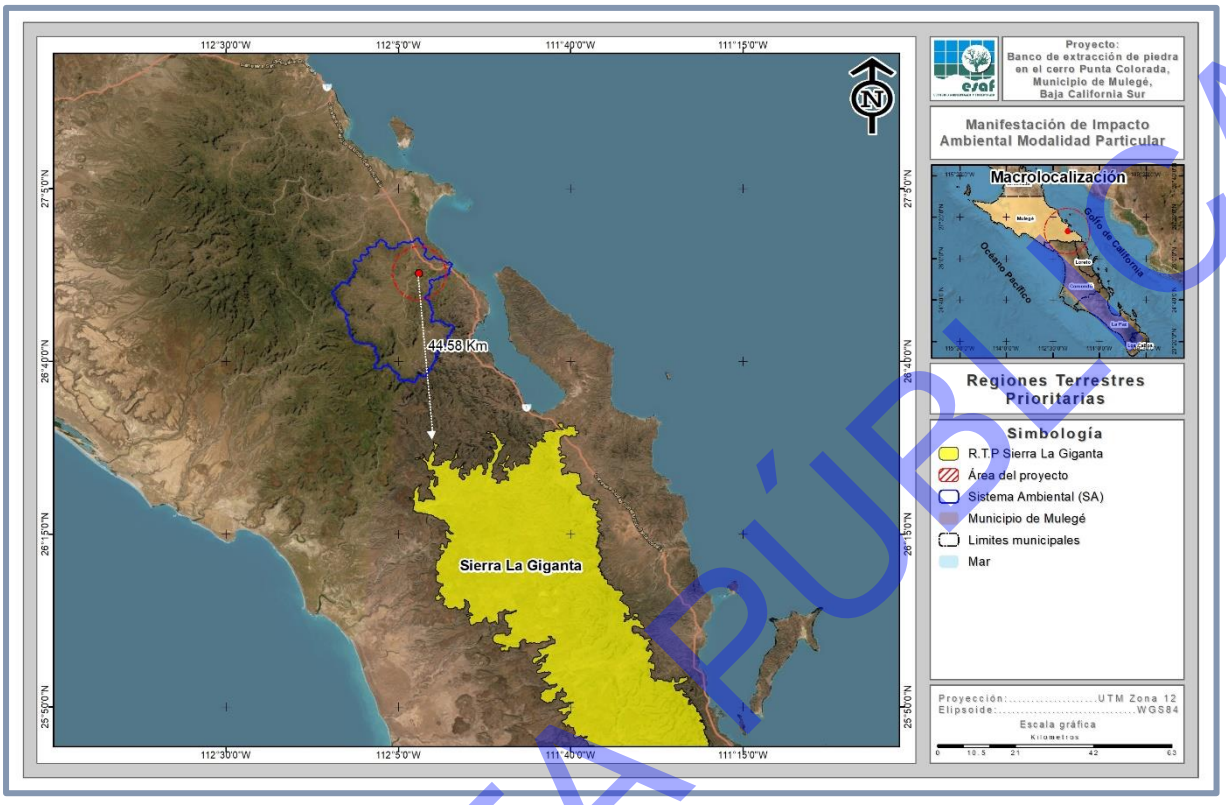


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

III.9.5. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra fuera de alguna RMP, la más cercana es la de Bahía Concepción ubicada a 6.73 km al este de la misma, tal como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

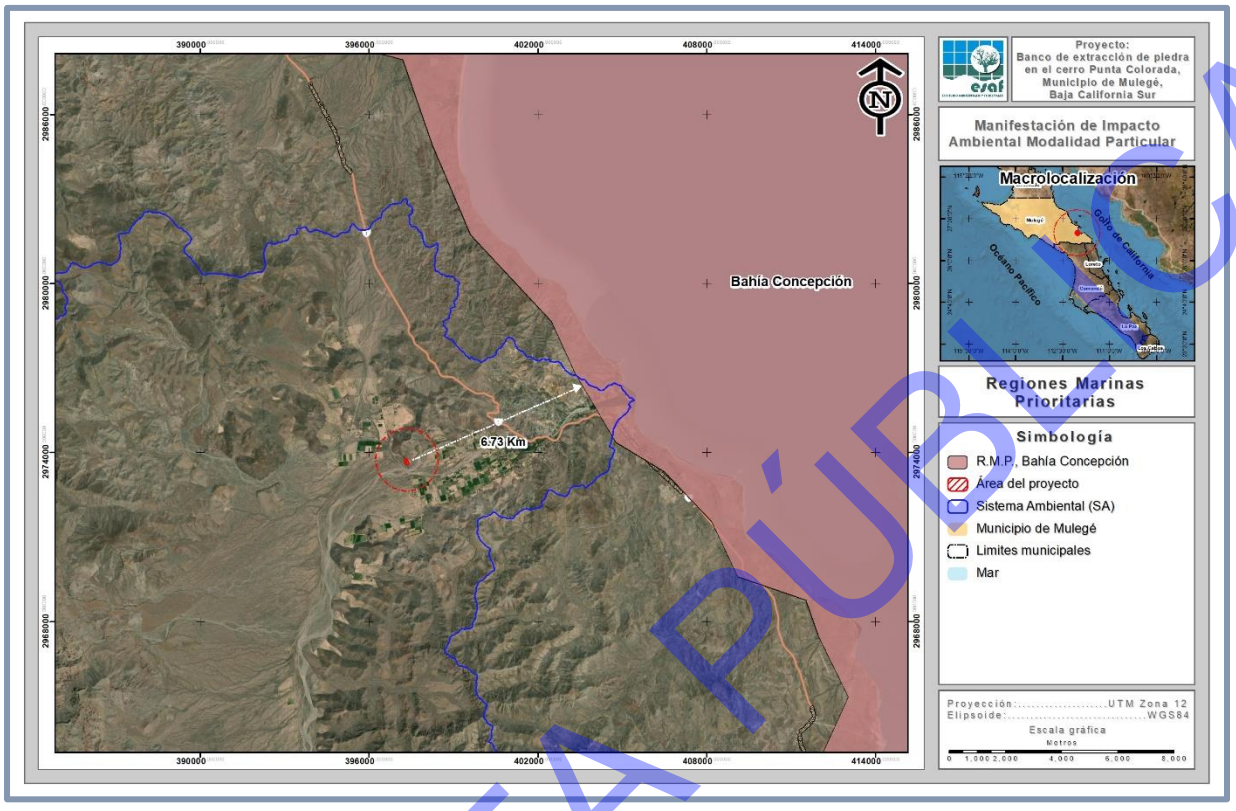


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

III.9.6. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios Ramsar

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

México se adhirió a la citada Convención el 4 de noviembre de 1986, actualmente se han listado 139 sitios, con una superficie de 8’833,094.000 ha.

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

CONSULTA PÚBLICA

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.

De la revisión a los sitios designados como sitios Ramsar existentes en la zona donde se insertará el proyecto, se pudo corroborar que el proyecto se encuentra fuera de algún sitio Ramsar, siendo el más cercano el denominado como Humedal La Sierra de Guadalupe, ubicado a 20.06 km al suroeste del proyecto (Figura III-7).

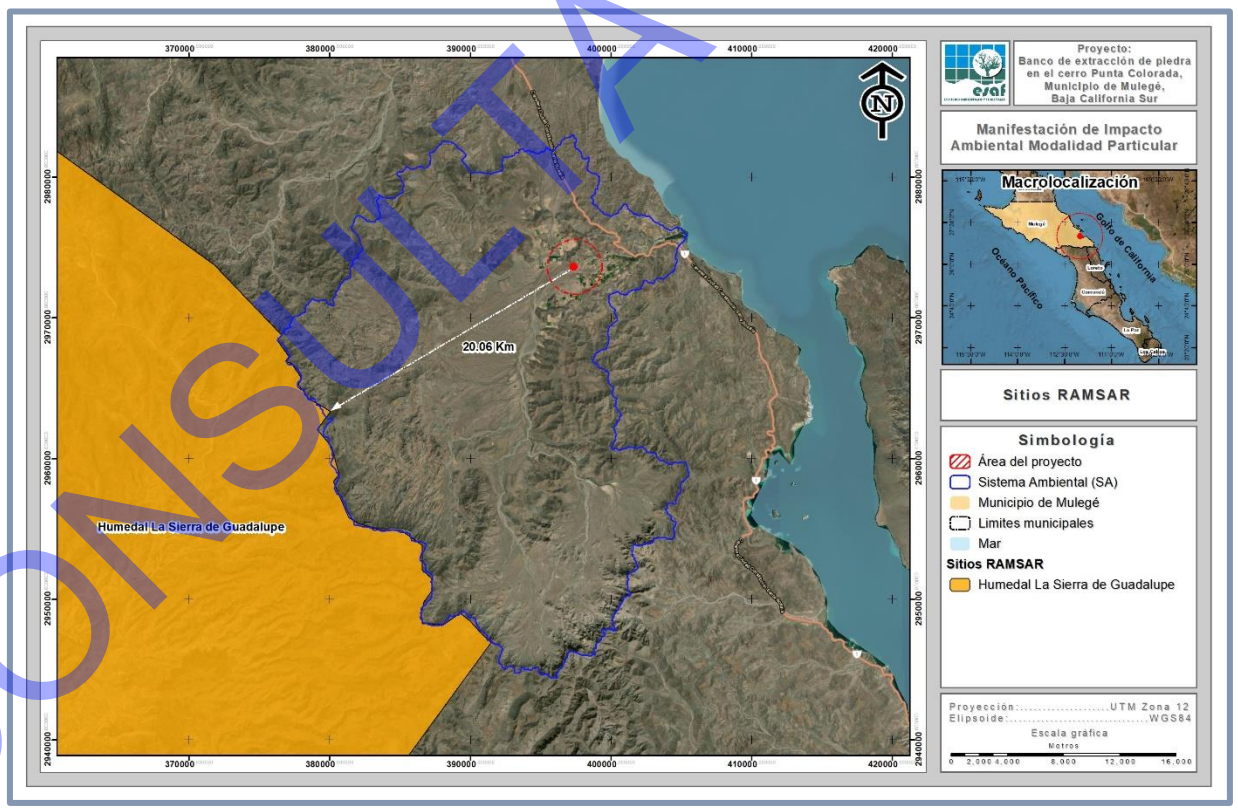


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto al sitio Ramsar más cercano.

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE i
INDICE DE TABLAS ii
INDICE DE FIGURAS iv
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.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA. 10
IV.2.1. Medio Físico 10
IV.2.1.1. Clima 10
IV.2.1.2. Suelos 20
IV.2.1.3. Geología 24
IV.2.1.4. Fisiografía 31
IV.2.1.5. Topoformas 34
IV.2.1.6. Hidrología 36
IV.2.2. Medio Biótico 49
IV.2.2. Vegetación 49
IV.2.2.1. Usos de Suelo y/o vegetación a nivel SA 49
IV.2.2.1.1. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA 50
IV.2.2.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA 53
IV.2.2.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP 88
IV.2.2.2.1. Resultados de la zonificación de vegetación 88
IV.2.2.2.2. Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo 91
IV.2.2.2.3. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto 109
IV.2.3. Fauna silvestre 123
IV.2.3.1. Fauna a nivel SA 123
IV.2.3.1.1. Análisis de fauna silvestre a nivel SA 139
IV.2.3.1.2.Metodología del muestreo de campo 139
IV.2.3.1.3.Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SA 143
IV.2.3.2. Fauna a nivel AP 161
IV.2.3.2.1. Metodología 161
IV.2.3.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en el área del proyecto 165
IV.2.3.2.3. Resultados 172
IV.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL SA DEL PROYECTO 183
IV.3.1. Demografía 183
IV.3.2. Salud 184

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.3. Educación 186
IV.3.4. Empleo 187
IV.3.5. Vivienda y servicios 187
IV.3.6. Vías de comunicación 189
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 189
IV.4.1. Metodología 189
IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA 192
IV.4.3. Síntesis del inventario 194

INDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Porcentaje de representación de los climas en Baja California Sur. 10
Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que se registra en el SA definido para el proyecto. 11
Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al área del proyecto. 14
Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al área del proyecto. 15
Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2020. 17
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de suelo presente en el SA definido para el proyecto. 21
Tabla IV-7. Distribución de los tipos de roca en el SA. 25
Tabla IV-8. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA. 34
Tabla IV-9. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA. 51
Tabla IV-10. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA. 55
Tabla IV-11. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA. 58
Tabla IV-12. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule, que se desarrolla en el SA. 61
Tabla IV-13. Parámetros ecológicos para la caracterización de la asociación vegetal. 69
Tabla IV-14. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 73
Tabla IV-15. 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. 76
Tabla IV-16. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 78
Tabla IV-17. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA. 80
Tabla IV-18. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocale que se desarrolla en el SA. 82
Tabla IV-19. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto. ... 89

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-20. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para el Matorral sarcocaule. 93
Tabla IV-21. Intensidad de muestreo utilizada en cada una de las asociaciones del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto. 96
Tabla IV-22. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto. 100
Tabla IV-23. Parámetros ecológicos empleados para la caracterización de la vegetación. 107
Tabla IV-24. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el área del proyecto. 112
Tabla IV-25. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto. 115
Tabla IV-26. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule se distribuye en el área del proyecto. 117
Tabla IV-27.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto. 119
Tabla IV-28. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto. 121
Tabla IV-29. Riqueza de especies de aves reportadas para la región donde se ubica el proyecto. 127
Tabla IV-30. Listado de especies de aves enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 132
Tabla IV-31. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto. 133
Tabla IV-32. Listado de especies de mamíferos que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 135
Tabla IV-33. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto. 136
Tabla IV-34. Relación de especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 138
Tabla IV-35. Riqueza de especies de anfibios reportados para la región donde se ubica el proyecto. 138
Tabla IV-36. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA. 141
Tabla IV-37. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el SA. 144
Tabla IV-38. Riqueza de especies de aves observadas en el SA. 150
Tabla IV-39. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA. 152
Tabla IV-40. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA. 152
Tabla IV-41. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA. 154
Tabla IV-42. Abundancia de especies de aves observadas en el SA. 154

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-43. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA. 156
Tabla IV-44. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA. 157
Tabla IV-45. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SA. 158
Tabla IV-46. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SA. . 159
Tabla IV-47. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SA. . 160
Tabla IV-48. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto. 163
Tabla IV-49. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el área del proyecto. 166
Tabla IV-50. Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto. 173
Tabla IV-51. Riqueza de especies de mamíferos observados en el área del proyecto. 174
Tabla IV-52. Riqueza de especies de reptiles observados en el área del proyecto. . 175
Tabla IV-53. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto. 176
Tabla IV-54. Abundancia de Aves observadas en el área del proyecto. 177
Tabla IV-55. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto. 178
Tabla IV-56. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto. 179
Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el área del proyecto. 181
Tabla IV-58. Índice de Shannon calculado para el grupo de los mamíferos registrados en el área del proyecto. 181
Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el área del proyecto. 182
Tabla IV-60. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto. 195
Tabla IV-61. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto. ... 195

INDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca. 3
Figura IV-2. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto. ... 5
Figura IV-3. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto. 6
Figura IV-4. Cálculo de los flujos hidrológicos cercanos al AP. 7
Figura IV-5. Ubicación del proyecto en el contexto del Sistema Ambiental. 9
Figura IV-6. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA definido para el proyecto. 12

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-7. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP. 14
Figura IV-8. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP. 16
Figura IV-9. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto. 22
Figura IV-10. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto. 26
Figura IV-11. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto. 33
Figura IV-12. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto. 35
Figura IV-13. Ubicación del SA con respecto a la región hidrológica. 38
Figura IV-14. Ubicación del SA con respecto a las cuencas hidrológicas. 39
Figura IV-15. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica Arroyo La Trinidad-Arroyo Muelegé. 41
Figura IV-16. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Mezquital. 43
Figura IV-17. Ubicación del proyecto con respecto al SA. 45
Figura IV-18. Hidrología superficial del SA. 46
Figura IV-19. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental. 49
Figura IV-20. Usos de suelo y/o vegetación que se reportan en el SA. 52
Figura IV-21. Sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocaule que se desarrolla a nivel SA. 56
Figura IV-22. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 64
Figura IV-23. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 65
Figura IV-24. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 66
Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo. 67
Figura IV-26. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP. 90
Figura IV-27. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP. 94
Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo. 102
Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo. 103
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas. 104
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo 105
Figura IV-32. Región faunística donde se ubica el proyecto. 124

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-33. Riqueza de fauna silvestre a nivel regional. 125
Figura IV-34. Cantidad de especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por categoría de riesgo. 126
Figura IV-35. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto. 142
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 146
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 147
Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 148
Figura IV-39. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA. 151
Figura IV-40. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA. 152
Figura IV-41. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA. 153
Figura IV-42. Abundancia de aves registradas en el SA. 155
Figura IV-43. Abundancia de mamíferos registrados en el SA. 156
Figura IV-44. Abundancia de reptiles registrados en el SA. 157
Figura IV-45. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del área del proyecto. 164
Figura IV-46. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves. 168
Figura IV-47. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos. 169
Figura IV-48. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles. 170
Figura IV-49. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el área del proyecto. 172
Figura IV-50. Riqueza de especies de aves registradas en el área del proyecto. 174
Figura IV-51. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el área del proyecto. 175
Figura IV-52. Riqueza de especies de reptiles registrados en el área del proyecto. 176
Figura IV-53. Abundancia de especies de aves registradas en el área del proyecto. 178
Figura IV-54. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el área del proyecto. 179
Figura IV-55. Abundancia de especies de reptiles registrados en el área del proyecto. 180
Figura IV-56. Distribución de la población a nivel Estatal. 183
Figura IV-57. Distribución de la población del Municipio de Mulegé, B.C.S. 184
Figura IV-58. Distribución de la población de la localidad cercana al proyecto. 184
Figura IV-59. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el Municipio de Mulegé. 185

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV-60. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local. 186
Figura IV-61. Viviendas que cuentan con servicios básicos en el Municipio de Mulegé. 188
Figura IV-62. Viviendas según servicios disponibles en la localidad cercana al proyecto. 188

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

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 un área fisiográfica delimitada por una línea divisoria conocida como "parteaguas" que une los puntos de mayor elevación del relieve, en donde fluyen corrientes superficiales de agua que desembocan en ríos, lagos, presas o al mar. Está definida por sistemas topográficos (CONAFOR, 2007).

De acuerdo con Jiménez F. y J. 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.

Con el tiempo el enfoque de manejo de cuencas se asocia a temas de gestión ambiental, de ordenación del territorio, de desarrollo regional y de gestión ambiental integrada y, por último, de todas las acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca. Cabe recordar que lo que se debe "manejar" primero no es la cuenca en sí, sino las intervenciones que el ser humano realiza en la misma, considerando el efecto que dichas intervenciones ocasionan en la dinámica de la cuenca (FAO, 2003).

La experiencia en América Central indica que en la mayoría de los casos es preferible iniciar el manejo de cuencas en unidades hidroterritoriales pequeñas como las

CONSULTA PÚBLICA

subcuencas y microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la cuenca. 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 costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez F. y J. Faustino, 2003).

Atendiendo lo anterior, el proyecto en su totalidad se encuentra ubicado en la Región Hidrológica No. 5 (RH-5) denominada Baja California Centro - Este, con una superficie total de 12,700.55 km^2 (1´270,055 ha). Esta Región Hidrológica se constituye por las siguientes cuencas: A (Arroyo Camulagé y otros), B (Arroyo Santa Iabel y otros) y C (Arroyo La Trinidad- Arroyo Muelegé), en donde el proyecto se encuentra inmerso en esta última, la cual comprende una superficie de 4,676.668 km^2 lo equivalente a 467,668.764 ha, siendo de esta manera que la cuenca se considera muy grande en comparación con la superficie total del proyecto, por lo que, se optó por realizar una clasificación de la cuenca a nivel de subcuencas, teniendo con esto que el área del proyecto queda inmersa en la subcuenca “Arroyo Muelegé”, tal como se presenta en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

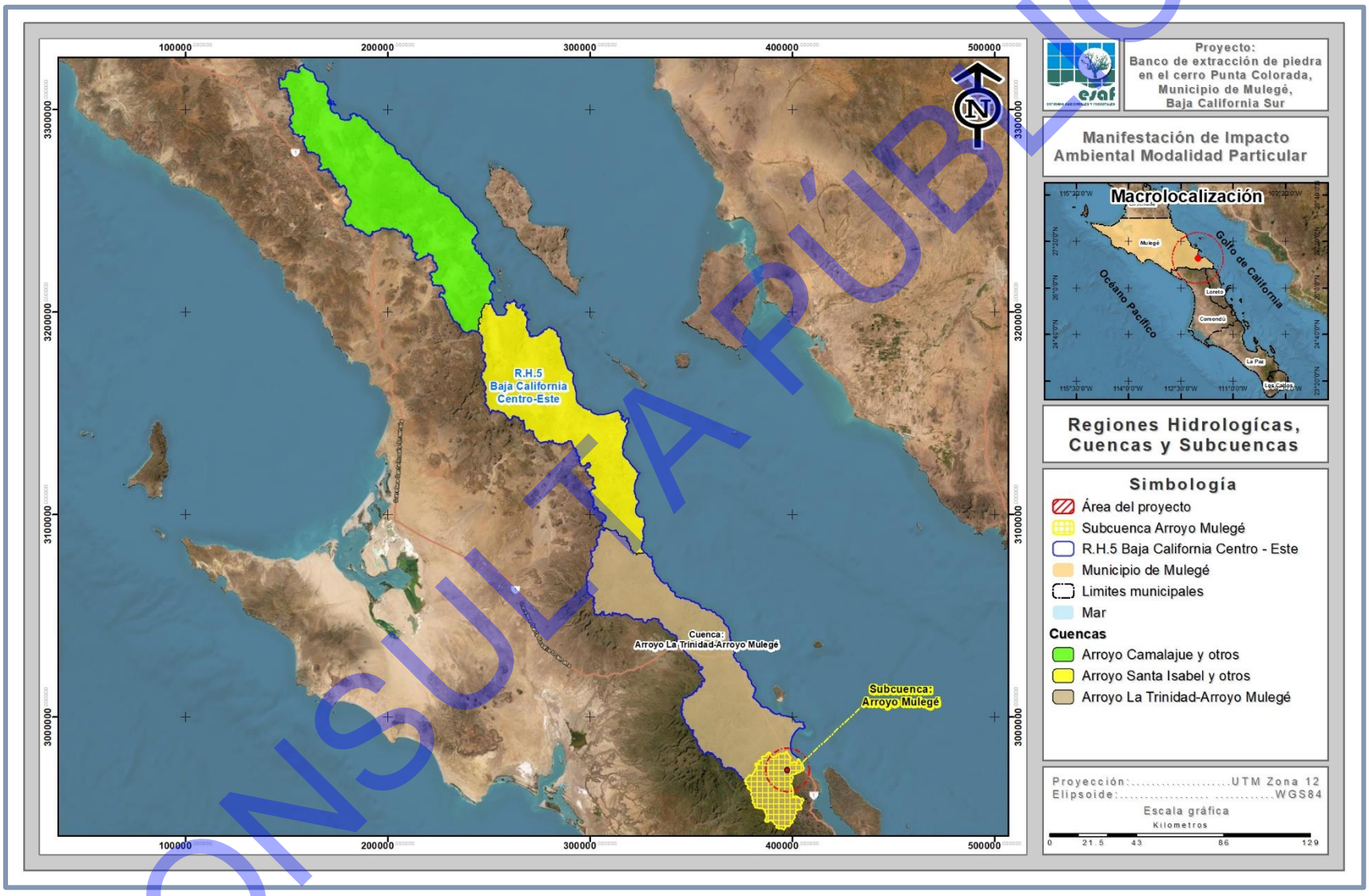


Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca.

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 Área del Proyecto (AP), además de considerar que los patrones de escurrimiento no confluyen hacia un mismo punto.

Por lo tanto, para la delimitación del área de estudio donde queda inmerso el proyecto, se consideró necesario llevar a cabo una delimitación de la misma, con base en parámetros técnicos, tal como se presenta a continuación:

1. Parteaguas. Utilizando curvas de nivel generadas con el programa global Mapper V18.00, se creó un modelo digital de elevación el cual permitió determinar los parteaguas de las áreas aledañas al AP (Figura IV-2).
2. Escurrimientos superficiales. Mediante información proveniente del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL) de Antares (INEGI, 2021), se identificaron los principales escurrimientos del área como soporte para la delimitación final del Sistema Ambiental (SA) (Figura IV-3), y posteriormente realizar un detalle hidrológico en la zona cercana al AP (Figura IV-4).

CONSULTA PÚBLICA

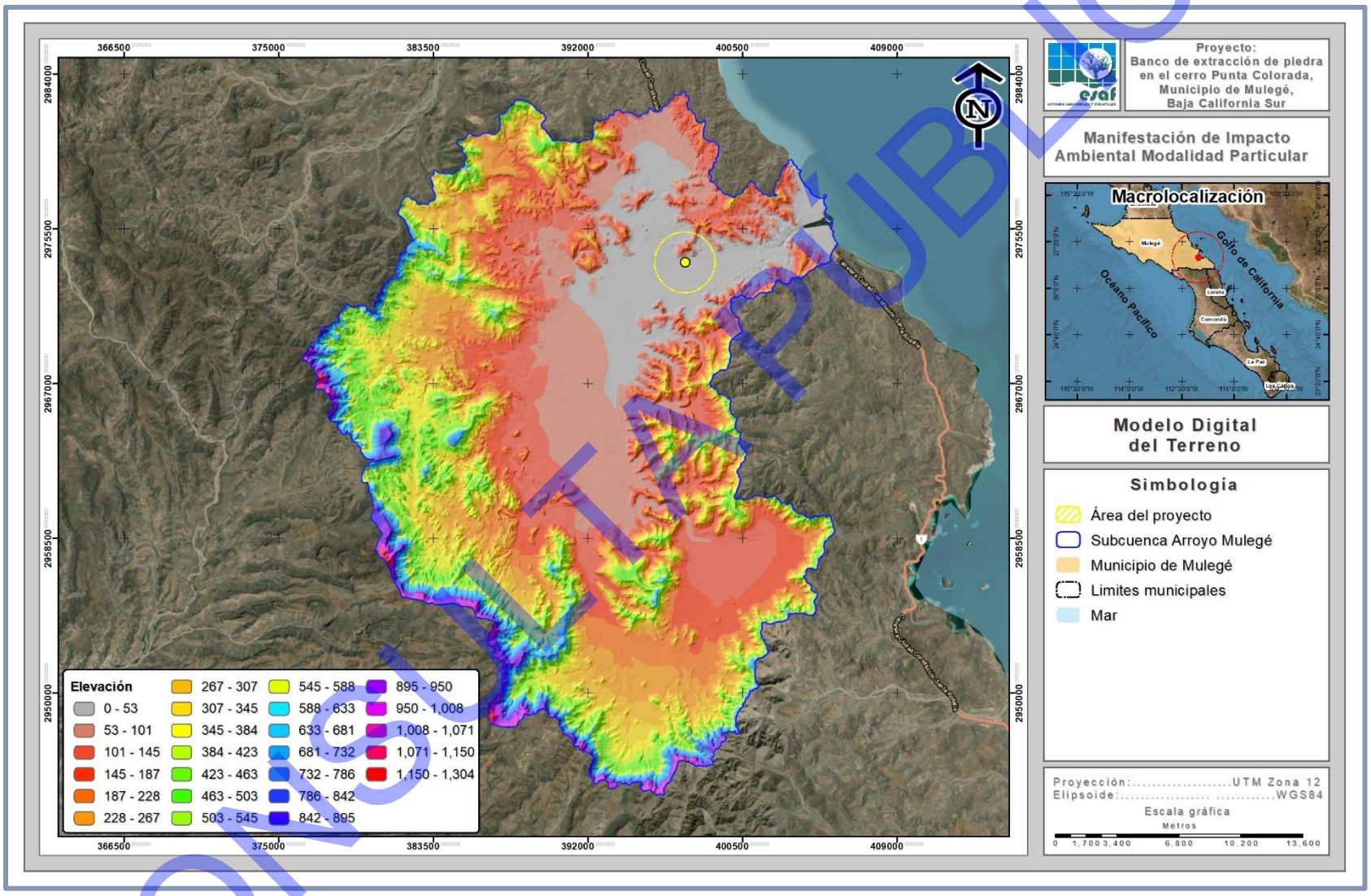


Figura IV-2. Modelo digital de elevación de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

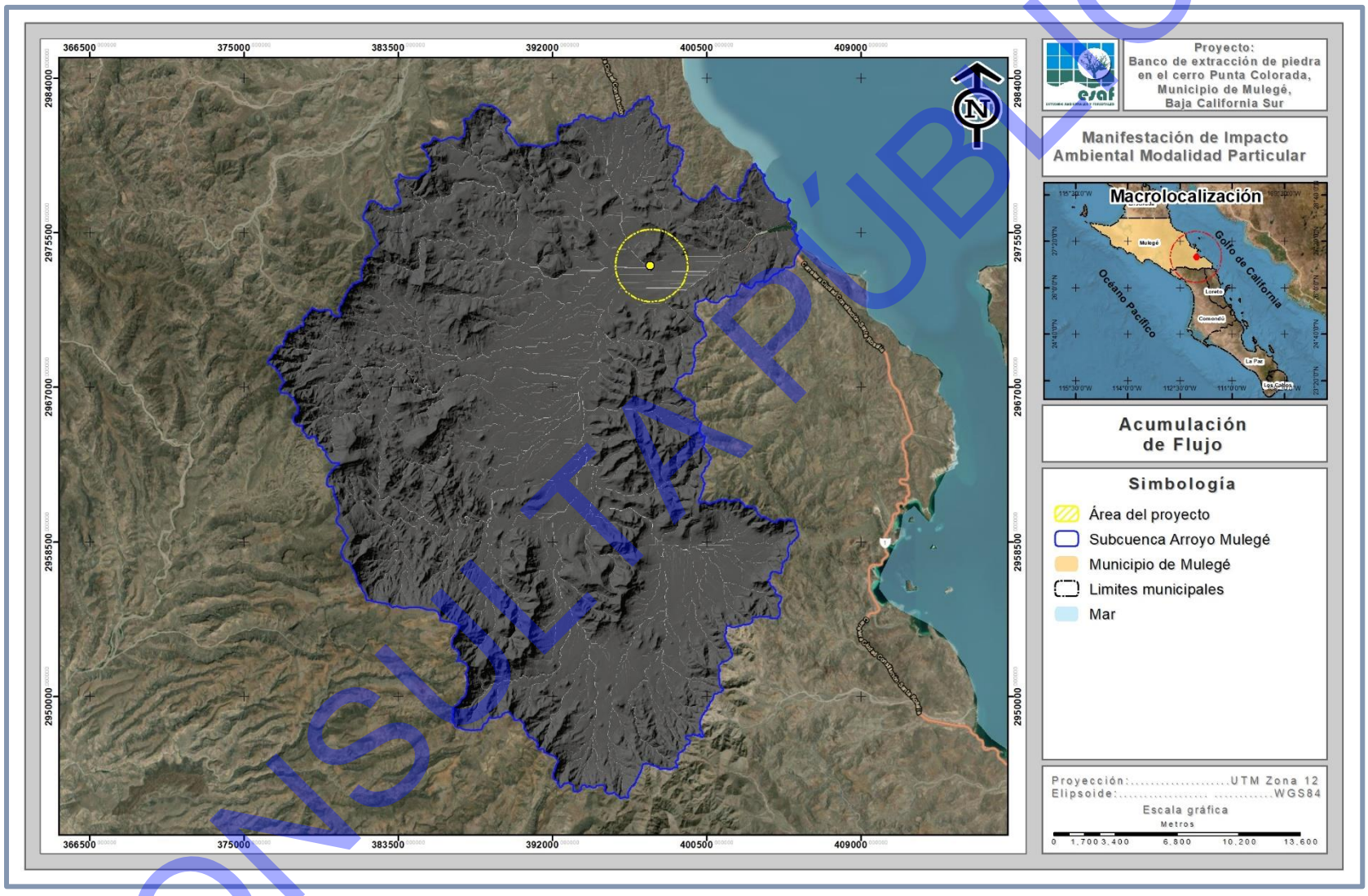


Figura IV-3. Acumulación de flujos hidrológicos al interior de la subcuenca donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

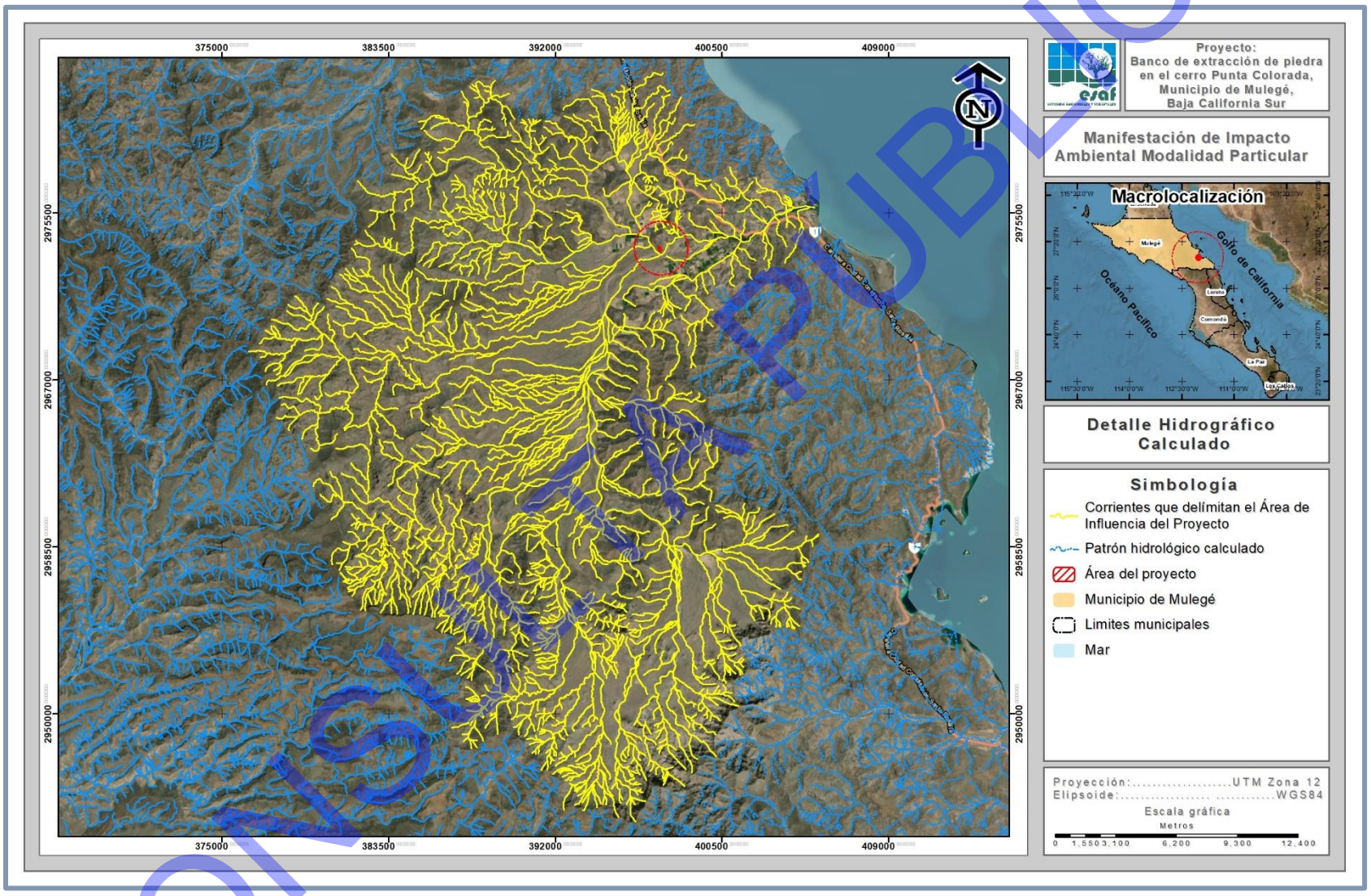


Figura IV-4. Cálculo de los flujos hidrológicos cercanos al AP.

COPIA PÚBLICA

Delimitación de áreas. Una vez obtenidos los escurrimientos se procedió a delimitar el SA siguiendo el patrón de drenaje de los mismos y las curvas de nivel, tomando en cuenta que los escurrimientos superficiales presenten dirección de acumulación de flujos hacia una misma zona.

Presentación del Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto

Con base en el ejercicio anterior el proyecto queda inmerso dentro del SA que se muestra en la Figura IV-5. Dicho SA ocupa una superficie total de 67,939.651 ha. El área donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en la parte alta de la misma.

CONSULTA PÚBLICA

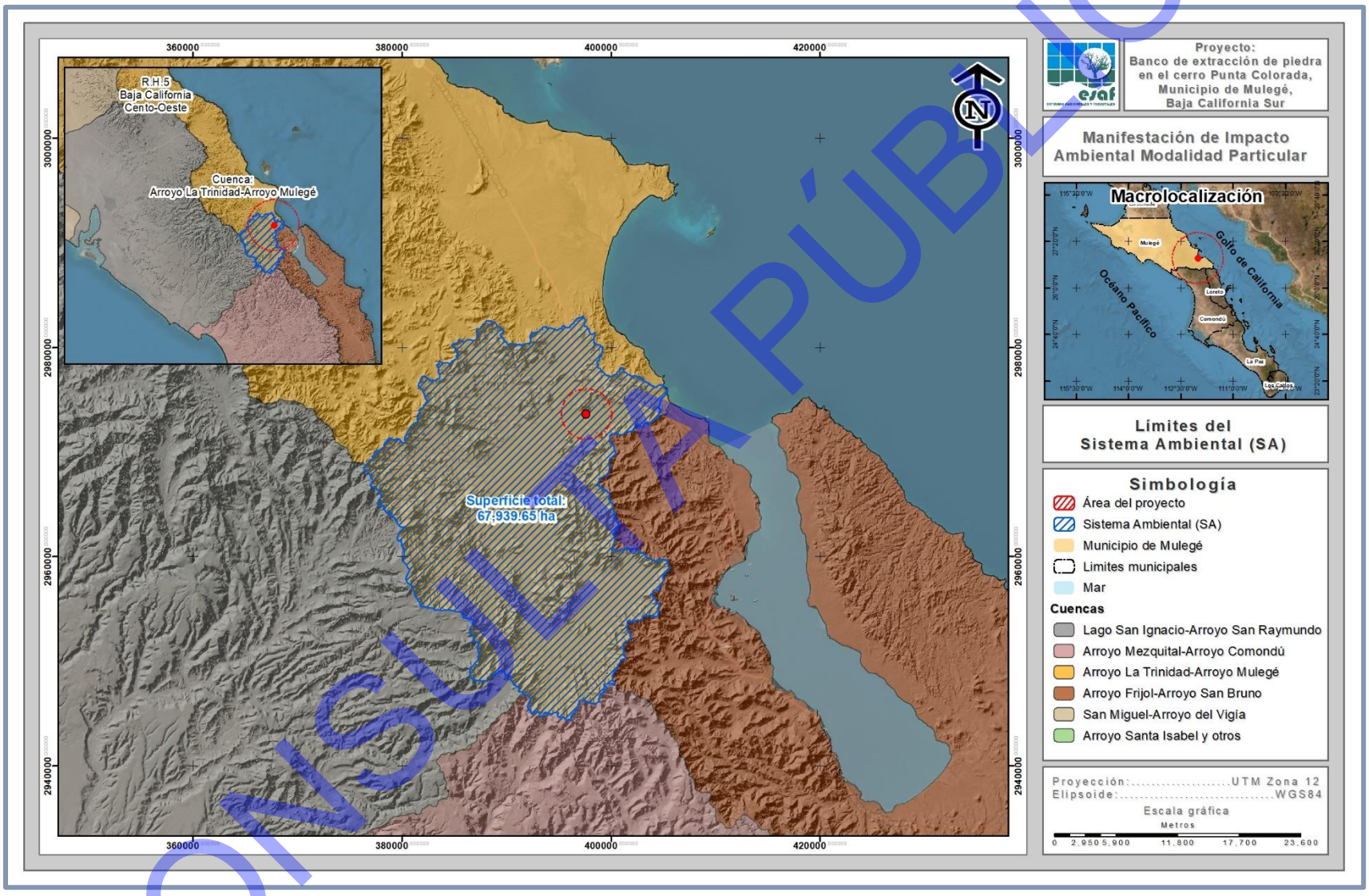


Figura IV-5. Ubicación del proyecto en el contexto del Sistema Ambiental.

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 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.

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
Fuente: INEGI. Carta de Climas, 1:1´000,000.	

CONSULTA PÚBLICA

En la escala del SA bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981) para las condiciones de la República Mexicana, se reporta la incidencia de tres tipos de clima que corresponden a: Muy seco semicálido (BWhw(x')), Muy seco cálido (BW(h')hw(x')) y Seco templado (BS0kw(x')), la superficie de ocupación de cada uno de ellos se presenta en la siguiente tabla, mientras que su ubicación geográfica se muestra en la Figura IV-6 y posteriormente se presenta su descripción.

Tabla IV-2. Superficie de ocupación por tipo de clima que se registra en el SA definido para el proyecto.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	BWhw(x')	Muy seco semicálido	365,590,704.22	36,559.070	53.81
2	BW(h')hw(x')	Muy seco cálido	260,029,940.70	26,002.994	38.27
3	BS0kw(x')	Seco templado	53,775,864.16	5,377.586	7.92
3		**Total**	**679,396,509.09**	**67,939.651**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

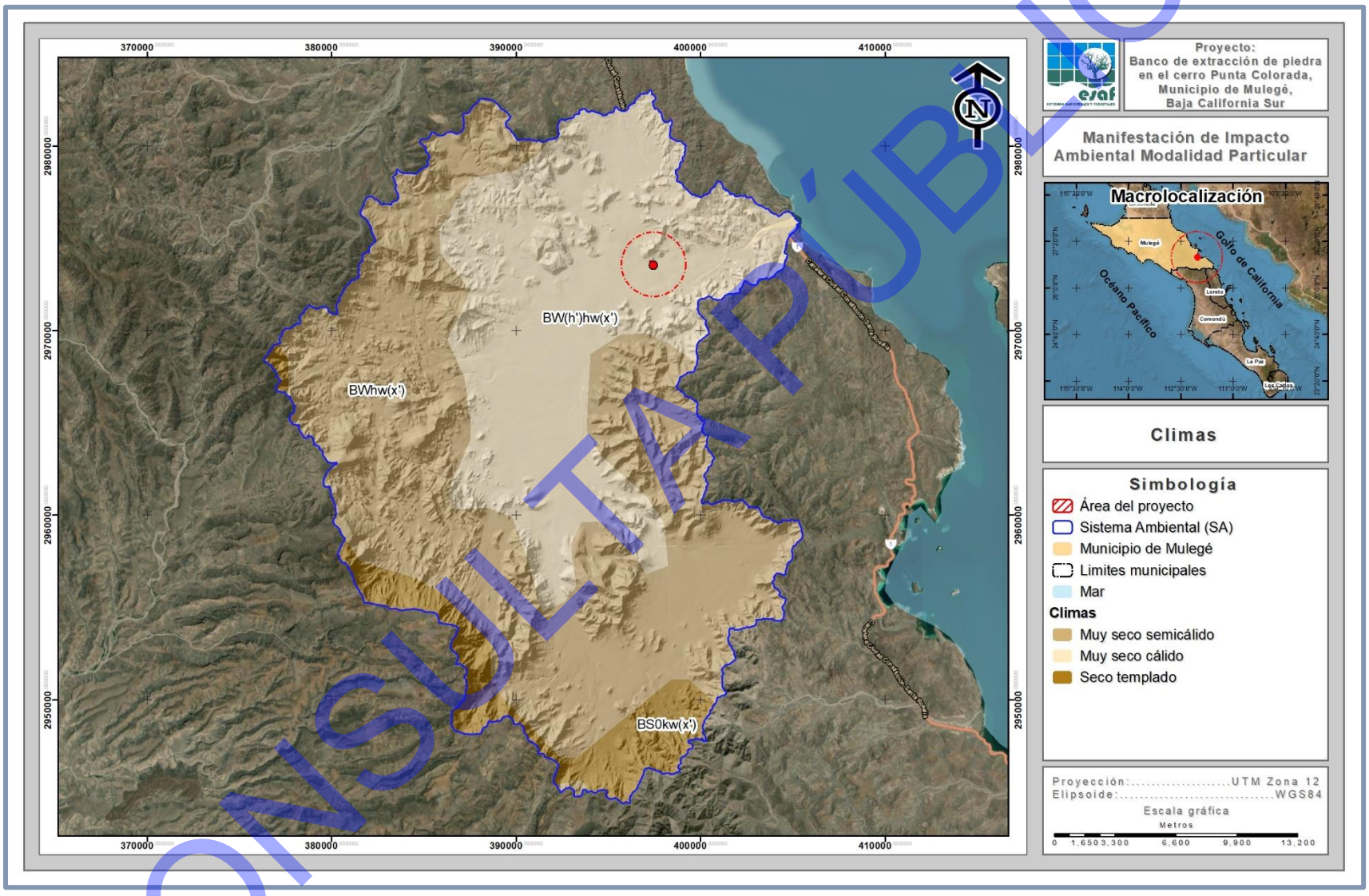


Figura IV-6. Distribución geográfica de los tipos de clima al interior del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Muy seco semicálido (BWhw(x´)). Es un clima que por sus características es considerado como muy árido, semicálido, con temperaturas entre 18° 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 36,559.070 ha que representan el 53.81% de la superficie total del mismo.

Muy seco cálido (BW(h')hw(x')). Este tipo de clima corresponde al grupo de los muy seco cálido; presentan una temperatura media anual mayor a los 22ºC, con una temperatura del mes más frio mayor a los 18ºC, regimen de lluvias de invierno y un porcentaje de lluvias invernales menor a 36%. Este tipo de clima se distribuye en la parte media del SA ocupando una superficie de 26,002.994 ha que representa el 38.27% de la superficie total del SA.

Seco templado (BS0kw(x')). Corresponde al tipo menos seco de los secos con un coeficiente (P/T) menor de 22.9 con temperatura templada media anual de 12 a 18°C, del mes más frío entre -3 y 18°C y del mes más cálido menor a 18°C. Presentando un régimen de lluvia de verano donde el mes de máxima precipitación cae dentro del período de mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y un porcentaje de lluvia de verano menor al 10.2% y mayor a 36% en invierno. Este clima se distribuye en dos fracciones en la parte más alta del SA, ocupando una superficie de 5,377.586 ha, lo que representa el 7.92% del mismo.

Precipitación

A nivel SA, tenemos que los meses con mayor precipitación son agosto y octubre con 18.1 y 13.7 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son mayo, abril y junio con 0.0 para el primer mes y 0.2 mm para los dos siguientes meses, teniendo una precipitación promedio anual de 92.8 mm.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-3. Datos de precipitación que se registran en la estación climatológica más cercana al área del proyecto.

	PRECIPITACIÓN												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	10.6	8.8	5.8	0.2	0.0	0.2	3	18.1	13.0	13.7	9.2	10.2	92.8
MAXIMA MENSUAL	59.5	48.0	46.0	5.5	0.0	5.0	71.5	110.5	76.0	285.0	44.0	53.0	
AÑO DE MAXIMA	1993	1992	1981	2003	1981	1999	1984	2003	2001	2009	1991	1992	
MAXIMA DIARIA	46.0	35.5	39.0	5.5	0.0	5.0	49.5	70.0	62.0	200.0	43.0	48.0	
AÑOS CON DATOS	29	28	28	27	28	29	29	27	29	27	29	27	

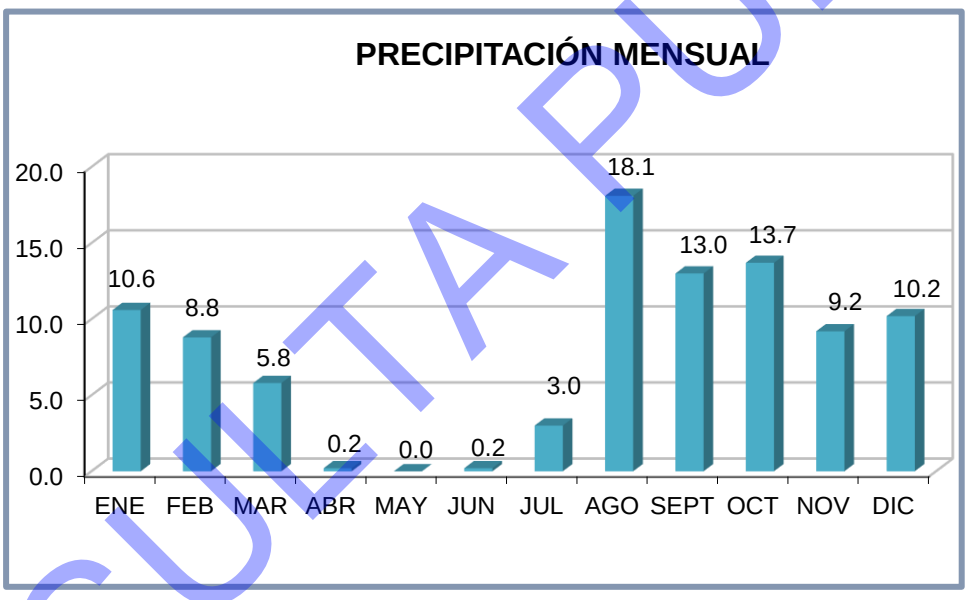


Figura IV-7. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana al AP.

Temperatura

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

Temperatura máxima anual	25.9 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 22.8 a los 31.3 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes de septiembre el que presenta la temperatura más alta).
Temperatura media anual	19.7 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 15.7 a los 26.1 °C, siendo los meses de enero y septiembre los que

CONSULTA PÚBLICA

	presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	13.5 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 8.7 a los 20.9 °C con el mes de enero el más frío y los meses de agosto y septiembre los más cálidos).

Tabla IV-4. Datos de temperatura que se registra en la estación meteorológica más cercana al área del proyecto.

TEMPERATURA MÁXIMA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	22.8	22.9	23.2	23.4	24.0	25.5	29.3	31.0	31.3	28.5	26.0	23.2	25.9
MAXIMA MENSUAL	26.4	28.7	27.4	27.0	27.4	29.9	34.8	35.2	35.6	33.4	33.8	26.0	
AÑO DE MAXIMA	2010	2009	2010	2005	2009	1987	2099	2009	2009	2008	1986	1981	
MAXIMA DIARIA	31.0	38.0	36.0	38.5	34.0	40.0	39.5	42.0	41.0	38.5	38.0	33.0	
AÑOS CON DATOS	29	28	28	26	28	29	29	27	29	27	29	27	
TEMPERATURA MEDIA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	15.7	16.0	16.4	17.0	17.9	19.8	24.1	25.9	26.1	22.3	19.0	16.1	19.7
AÑOS CON DATOS	29	28	28	26	28	29	29	27	29	27	29	27	
TEMPERATURA MÍNIMA													
	ENE	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEPT**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	8.7	9.2	9.7	10.6	11.7	14.1	18.8	20.9	20.9	16.0	12.0	8.9	13.5
MÍNIMA MENSUAL	6.1	6.5	7.2	7.0	9.8	11.0	13.6	17.4	18.8	12.2	8.2	6.0	
AÑO DE MÍNIMA	2006	2008	2008	1997	2002	1991	1981	2001	1988	2002	2000	2001	
MÍNIMA DIARIA	0.0	1.5	3.5	1.0	6.0	7.5	9.0	13.0	12.5	7.5	3.5	1.5	
AÑOS CON DATOS	29	28	28	26	28	29	29	27	29	27	29	27	

CONSULTA PÚBLICA

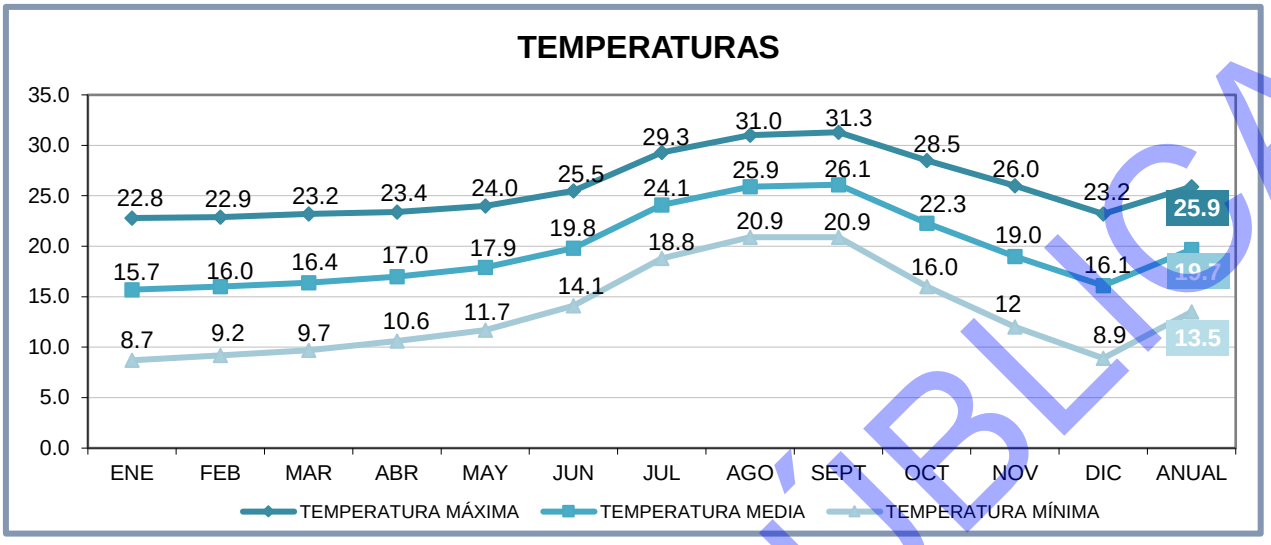


Figura IV-8. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana al AP.

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).

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.

CONSULTA PÚBLICA

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 30 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: Doreen (1977) de categoría 1 y Juliette (2001) de categoría 4; Irah (1973) de categoría 2, Paul (1982) de categoría 2, Lidia (1993) de categoría 4 y Fausto (1996) de categoría 3; Liza (1976) de categoría 4, Newton (1986) de categoría 1, Paine (1986) de categoría 2, Ismael (1995) de categoría 1 e Isis (1998) de categoría 1, Kiko (1989) de categoría 3, Henriette (1995) de categoría 2, Marty (2003) de categoría 2, Ignacio (2003) de categoría 3, 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 y Depresión Tropical Hernán (2020) y Tormenta Tropical Enrique, Tormenta Tropical Kevin y Olaf de categoría 2 (2021) (CONAGUA, 2021), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-5. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1990 al 2020.

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
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

CONSULTA PÚBLICA

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2020	Depresión Tropical Hernán	DT	100 km al noreste de Cabo San Lucas, B. C.S.	B. C. S., JAL., NAY y SIN.	28 - Ago	60/80
	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	385 km al suroeste de Cabo San Lucas, B. C. S.	OAX., GRO., MICH., JAL. y B. C. S.	29 - 30 Junio	11
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 Sonora	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
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

CONSULTA PÚBLICA

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. y Sonora	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 Sonora	30 Ago – 4 Sept.	140
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yavaros Son.	B.C.S. y Sonora	3 – 12 Oct.	215
	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sinaloa	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 Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago– 4 Sept.	215
2003	Marty	H2	San José del Cabo, B.C.S. y Bahía San Jorge, Son.	B.C.S., Sinaloa y Sonora	18 – 24 Sept.	160
	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz	B.C.S.	22 - 27 Agosto	165
2001	Juliette	H1	4 impactos BCS (2), Son, BC.	BCS, Son, BC	21 Sep – 2 Oct	140
2000	Miriam	TT	Los Cabos, BCS.	BCS, Sin, Nay	15 – 17 Sep	65
1999	Grez	H1	San José del Cabo, BCS.	Gro, Col, Mich, Jal, Sin, BCS, Son	5 – 9 Sep	120
1998	Frank	TT	Abreojos, BCS.	BCS	6 – 9 Ago	65
	Isis	H1	Los Cabos, BCS y Topolobampo, Sin.	BCS, Sin, Son, Chih	1 – 3 Sep	120
1997	Nora	H1	B. Tortugas, BCS y P. Canoas, BC.	BCS, BC, Son	16 – 26 Sep	140
1996	Fausto	H3	Todos Santos, BCS y San Ignacio, Sin.	BCS, Sin, Jal, Nay, Chih, Col, Son	10 – 14 Sep	140

CONSULTA PÚBLICA

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
1995	Henriette	H1	Cabo san Lucas, BCS.	BCS, Sin	1 – 8 Sep	120
1993	DT 3e	DT	Los Frailes, BCS.	BCS	27 Jun – 2 jul	55
	Calvin	H2	Manzanillo, Col.	Col, Jal, Mich, Nay, Sin, BCS, Oax, Gro	4 – 9 Jul	166
	Hilary	H3	Punta Pequeña, BCS.	BCS, Son	17 – 27 Ago	195
1992	Lester	H1	P. Abreojos, BCS; B. Sargento, Son.	BCS, Son	20 – 24 Ago	175
1990	Rachel	TT	Cabo san Lucas, BCS; Los Mochis, Sin.	BCS, Sin	30 Sep – 2 Oct	100
	Kiko	H3	B. Los Muertos, BCS.	BCS	24 – 29 Ago	185
	Raymond	TT	P. Abreojos, BCS; B. Kino, Son.	BCS, Son	26 Sep – 5 Oct	85
Fuente: Comisión Nacional del Agua, 2021.						

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.

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).

CONSULTA PÚBLICA

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 observa la presencia de 4 tipos de suelo; la superficie de ocupación de cada uno se presenta en la siguiente tabla, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-9, mientras que su descripción se presenta posteriormente.

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

No.	Clave	Clase	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	LPca	Leptosol calcárico	277,074,094.77	27,707.409	40.78
2	Flca	Fluvisol calcárico	207,684,051.11	20,768.405	30.57
3	PHsk	Phaeozem esquelético	113,866,629.19	11,386.663	16.76
4	RGsk	Regosol esquelético	80,771,734.01	8,077.173	11.89
4		**Total**	**679,396,509.09**	**67,939.651**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

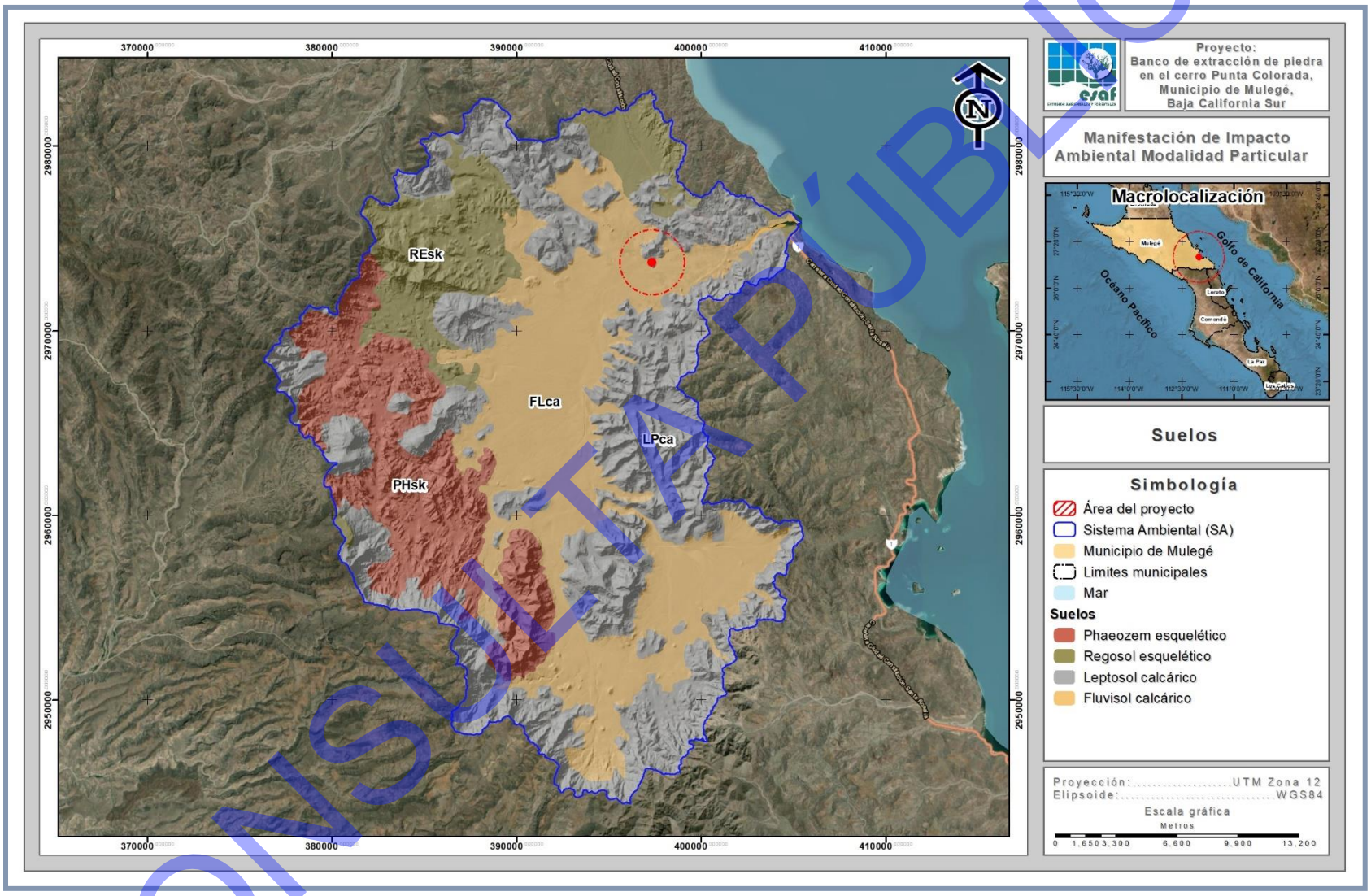


Figura IV-9. Ubicación geográfica de los tipos de suelo que se desarrolla en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

La descripción de cada uno de los tipos de suelo se retomó del documento *Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para la clasificación, correlación y comunicación internacional* (FAO, 2008).

Leptosol calcárico (LPca). El término Leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas (INEGI, 2006). Este tipo de suelo se distribuye en gran parte del SA, ocupando una superficie de 27,707.409 ha que representa el 40.78% de la superficie total del mismo y es el tipo de suelo que se desarrolla en el área del proyecto.

Fluvisol calcárico (Flca). El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. Estos suelos se desarrollan en una superficie de 20,768.405 ha que representa el 30.57% de la superficie total del SA, se localiza en la parte central del mismo.

Phaeozem esquelético (PHsk). El término Feozem deriva del vocablo griego “phaios” que significa oscuro y del ruso “zemlja” que significa tierra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. El perfil es de tipo AhBC, el horizonte superficial suele ser menos oscuro y más delgado que en los Chernozem. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico. La característica de este tipo de suelo es que tiene entre el 40% y el 90% de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de un metro. Dentro del SA definido para el proyecto tienen una

CONSULTA PÚBLICA

superficie de ocupación de 11,386.663 ha que representan el 16.76% de la superficie total del mismo.

Regosol esquelético (RGsk). El término Regosol deriva del vocablo griego “rhegos” que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Se presentan en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. La característica principal del regosol esquelético es que son suelos que tienen entre el 40% y el 90% de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de un metro. Este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 8,077.173 ha que representa el 11.89% de la superficie total del SA.

IV.2.1.3. Geología

Aun cuando hay divergencia de opiniones respecto al origen de la Península Baja California, según Allison (Allison, 1964), ésta forma parte del eje de cordilleras de América del Norte con rasgos estructurales de orientación noroeste a sureste, asociada al extenso geosinclinal de la costa del Pacífico que evolucionó desde la era Paleozoica.

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).

Con base a la carta geológica escala 1:250,000 (INEGI, 2011), al interior del SA se desarrollan 13 tipos de rocas, la superficie de ocupación de cada una se presenta en la Tabla IV-7, la ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-10, mientras que su descripción se presenta posteriormente, en orden de mayor a menor superficie.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-7. Distribución de los tipos de roca en el SA.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	Ts(Bvi)	Brecha volcánica intermedia	218,904,966.91	21,890.497	32.22
2	Q(al)	Aluvial	180,893,657.71	18,089.366	26.63
3	Ts(Bvb)	Brecha volcánica básica	114,329,228.17	11,432.923	16.83
4	Q(B-Bvb)	Basalto-Brecha volcánica básica	84,570,082.36	8,457.008	12.45
5	Ts(A-Bvi)	Andesita-Brecha volcánica intermedia	42,368,293.34	4,236.829	6.24
6	Q(B)	Basalto	22,822,108.80	2,282.211	3.36
7	Q(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	4,930,083.45	493.008	0.73
8	T(Pa)	Pórfido andesítico	3,975,201.60	397.520	0.59
9	Q(cg)	Conglomerado	3,705,340.62	370.534	0.55
10	Ts(Vc)	Volcanoclástico	2,055,776.21	205.578	0.30
11	Q(re)	Residual	729,190.15	72.919	0.11
13	Ts(A)	Andesita	112,579.77	11.258	0.02
13		**Totales**	**679,396,509.09**	**67,939.651**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

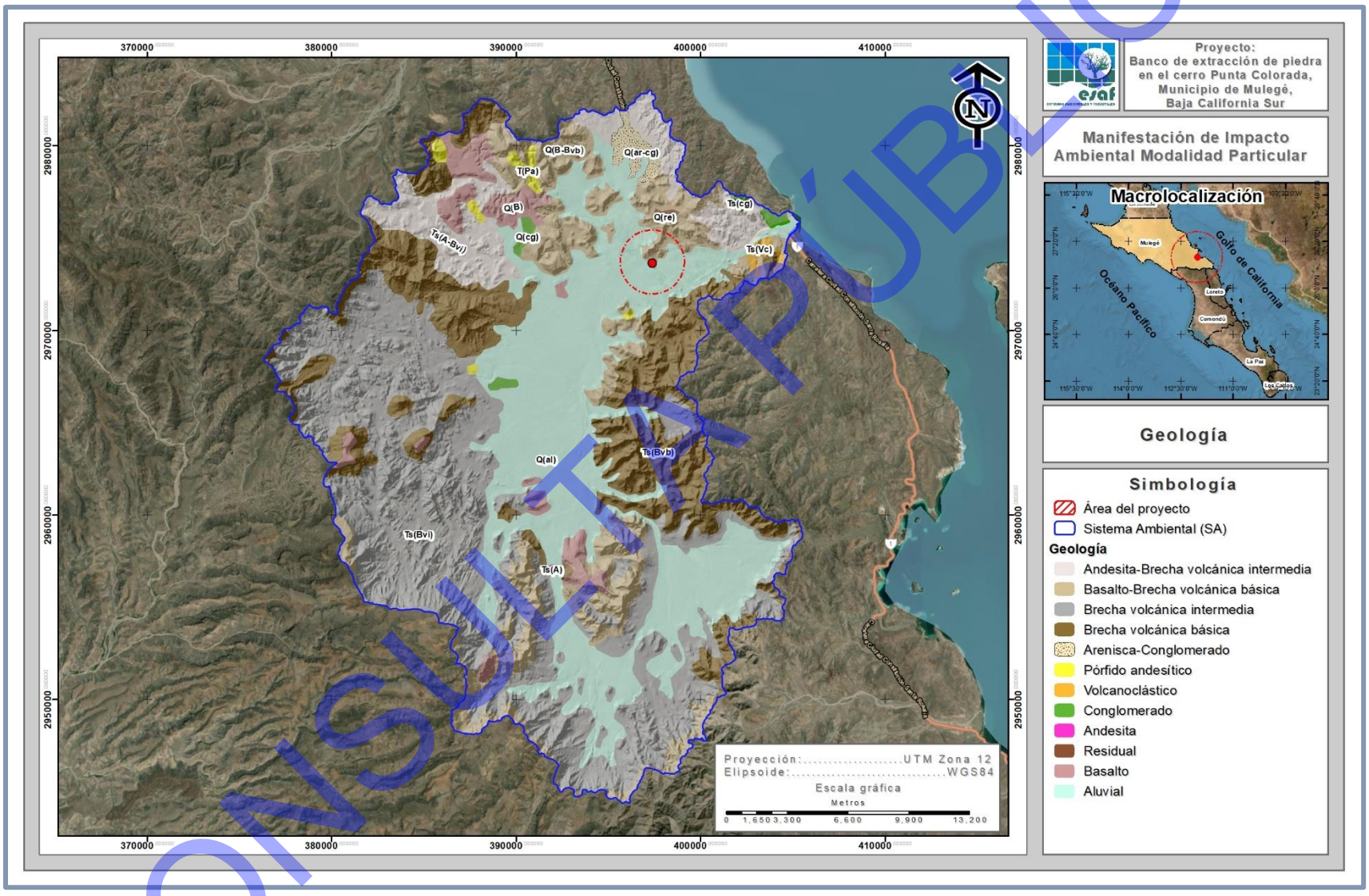


Figura IV-10. Ubicación geográfica de los tipos de roca presentes en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Brecha volcánica intermedia (Ts(Bvi)). Brecha 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 21,890.497 ha que representa el 32.23% de la superficie total del mismo.

Aluvial (Q(al)). Sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005).

Al interior del SA este tipo de roca ocupa una superficie de 18,089.366 ha que representa el 26.63% de la superficie total del mismo.

Brecha volcánica básica (Ts(Bvb)). Unidad constituida por fragmentos piroclásticos de composición básica dispuestos en pseudoestratos. Los piroclásticos son: bloques, bombas y cenizas. Las brechas presentan color gris oscuro con tonos de rojo. La unidad aflora en la parte noroeste de la zona, en forma de pequeños conos cineríticos sobre los derrames de basaltos. Esta roca se desarrolla dentro del SA en una superficie de 11,432.923 ha que representa el 16.83% del total del mismo.

Basalto - Brecha volcánica básica (Q(B-Bvb)). Depósito de material volcánico constituido por clastos angulosos. Las brechas se generan en erupciones explosivas por rotura de la roca de caja y/o de tapones de lava que obturan los conductos de emisión. También se asocian a la extrusión de domos y a la formación de algunos diques. Se distribuyen en una superficie de 8,457.008 ha que representa el 12.45% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Andesita - Brecha volcánica intermedia (Ts(A-Bvi)). Unidad constituida por derrames y productos piroclásticos intercalados. Los derrames consisten de andesitas basálticas de textura merocristalina, porfídica, cuyos minerales son labradorita, piroxenos, vidrio apatito, hermatita, magnetita y clinopiroxenos alterados a antigoritas. Se desarrollan en una superficie de 4,236.829 ha que corresponden al 6.24% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Basalto (Q(B)). Es una de las rocas más extendidas de la corteza terrestre. Es una roca ígnea volcánica. Su presencia es más abundante en el fondo de los océanos. Su formación es producto del rápido enfriamiento del magma que expulsan los volcanes. Esta es la causa por la cual suele presentar vacuolas y cubrir extensas áreas. El basalto que se encuentra expuesto a la atmósfera tiene tendencia a meteorizarse. Por el contrario, el procedente de bancos sanos posee una muy buena calidad que lo hace apto para su uso en construcción. El basalto se identifica por su color oscuro, es una roca rica en hierro y magnesio. A su vez y comparándola con otras rocas ígneas posee un bajo contenido en sílice. Suele presentarse, también, en forma de vidrio, variando su cantidad de cristales. Frecuentemente contiene fenocristales de olivino, augita y plagioclasa. Los basaltos a menudo tienen una textura porfídica con los fenoscristales anteriormente mencionados y una matriz cristalina fina. Su coeficiente de dilatación es, sensiblemente, más bajo que el granito, la caliza, la arenisca, la cuarcita, el mármol, o la pizarra, por lo cual recibe poco daño en los casos de incendios. Debido a su color y textura, posee una baja capacidad de reflejar la radiación, por eso la superficie de las rocas basálticas tienden a calentarse más que otras, por la acción de la radiación solar, los registros indican que el basalto ha llegado a acumular temperaturas de casi 80 °C en el desierto del Sahara. No posee vesículas, también conocido como masivo tiene una densidad de 2,8 a 2,9 g/cm^3, esto significa que posee una mayor densidad que el granito y el mármol, pero menos que el gabro. En la escala de dureza de Mohs se ha estimado que el basalto tiene una dureza que puede variar de aproximadamente de 4,8 a 6,5. Pueden presentar vacuolas que se originan en los escapes de gases durante el proceso de cristalización.

CONSULTA PÚBLICA

Al interior del SA definido para el proyecto, este tipo de roca ocupa una superficie de 2,282.211 ha que representa el 3.36% de la superficie total del SA.

Arenisca - Conglomerado (Q(ar-cg)). Los suelos de tipo arenisca - conglomerado son arenas y grabas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de suvanguloso a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato. Se desarrollan en una superficie de 493.008 ha que representan el 0.73% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Pórfido andesítico (T(Pa)). Roca de color gris oscuro, con textura porfídica, con 30% de fenocristales de plagioclasas inmersos en una masa fundamental afanítica. Se desarrollan en una superficie de 397.520 ha correspondientes al 0.59% de la superficie total del SA.

Conglomerado (Q(cg)). Es una roca sedimentaria de tipo detricito formada por cantos redondeados de otras rocas unidas por un cemento. Se distingue de las brechas en que ésta consiste en fragmentos angulares. Ambas 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. Presentan un contenido de tipo arcilloso puede endurecerse por compactación y deshidratación y constituir un material de cementación. De granos gruesos y fragmentos de rocas bien redondeados, de textura plástica. 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 carbonático o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares. Los componentes de los conglomerados son transportados por ríos y/o por el mar. Este tipo de roca se distribuye en el SA en una superficie de 370.534 ha que representan el 0.55% del mismo.

CONSULTA PÚBLICA

Volcanoclástico (Ts(Vc)). Son aquellas con textura clástica causada por procesos volcánicos. Las erupciones volcánicas explosivas por ejemplo producen volúmenes grandes de material dentrítico (de detritus) volcanoclástico. Tienen una superficie de ocupación de 205.578 ha que representan el 0.30% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Residual (Q(re)). El predominio de acción química actúa sobre determinadas rocas alterando de tal manera sus minerales que pasan a formar nuevos compuestos estables para esas condiciones denominados minerales de neo formación (meteorización química), constituyendo un residuo de la roca original. Presentan una superficie de ocupación de 72.919 ha que representa el 0.11% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Andesita (Ts(A)). Roca ígnea volcánica, eruptiva de tonalidades grisasea oscura o negra, en buen estado suele utilizarse en mampostería y machacada, como subbase de carreteras. Es impermeable, así como los productos de su meteorización, por lo cual es buen cierre para obras hidráulicas. Es la roca volcánica más común después del basalto. La andesita se genera a partir de un magma diferenciado asociado al volcanismo de zonas de subducción. La presencia de agua es muy abundante donde se pierde en las erupciones volcánicas en forma de vapor.

Está constituida fundamentalmente por plagioclasa, piroxeno (clinopiroxeno y ortopiroxeno), augita y hornblenda. Frecuentemente están asociados biotita, cuarzo, magnetita y esfena. En el extremo inferior de la gama de sílice, lava de andesita también puede contener olivino. Magma de andesita comúnmente estalla de estratovolcanes como flujos de lava espesa, llegando algunos a varios km de longitud. Magma de andesita también puede generar fuertes erupciones explosivas para formar columnas de enorme erupción y subidas de tensión y flujos piroclásticos. Este tipo de roca es la de menor ocupación, desarrollándose dentro del SA en una superficie de 11.258 ha, correspondientes al 0.02% de la superficie total del mismo.

CONSULTA PÚBLICA

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).

De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el SA se encuentra en la Provincia Península de Baja California, específicamente en la subprovincia Sierra de La Giganta (INEGI, 1995), la cual se describe a continuación y se muestra en la Figura IV-11.

Subprovincia Sierra de La Giganta

Es la parte sur 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 Pacífico y la discontinuidad Llanos de la Magdalena, esta última marca también su límite sur. En el estado, comprende una superficie de 30,785.36 kilómetros cuadrados, ocupa parte de los municipios de Mulegé, Comondú y La Paz.

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.s.n.m.) y tiene una progresiva disminución hacia el sur hasta terminar en simples lomeríos (400 m.s.n.m.).

Debido fundamentalmente a las condiciones climáticas, la subprovincia no cuenta con corrientes perennes, sin embargo, las torrenciales pero aisladas lluvias han dado origen a diversas corrientes intermitentes como: San Ignacio, La Purísima, Venancio, Santo Domingo y Arroyo Salado. Todas nacen en la subprovincia, drenan hacia el oeste y

CONSULTA PÚBLICA

cruzan las discontinuidades del Desierto de San Sebastián Vizcaíno y Llanos de la Magdalena, y desembocan en el Océano Pacífico.

CONSULTA PÚBLICA

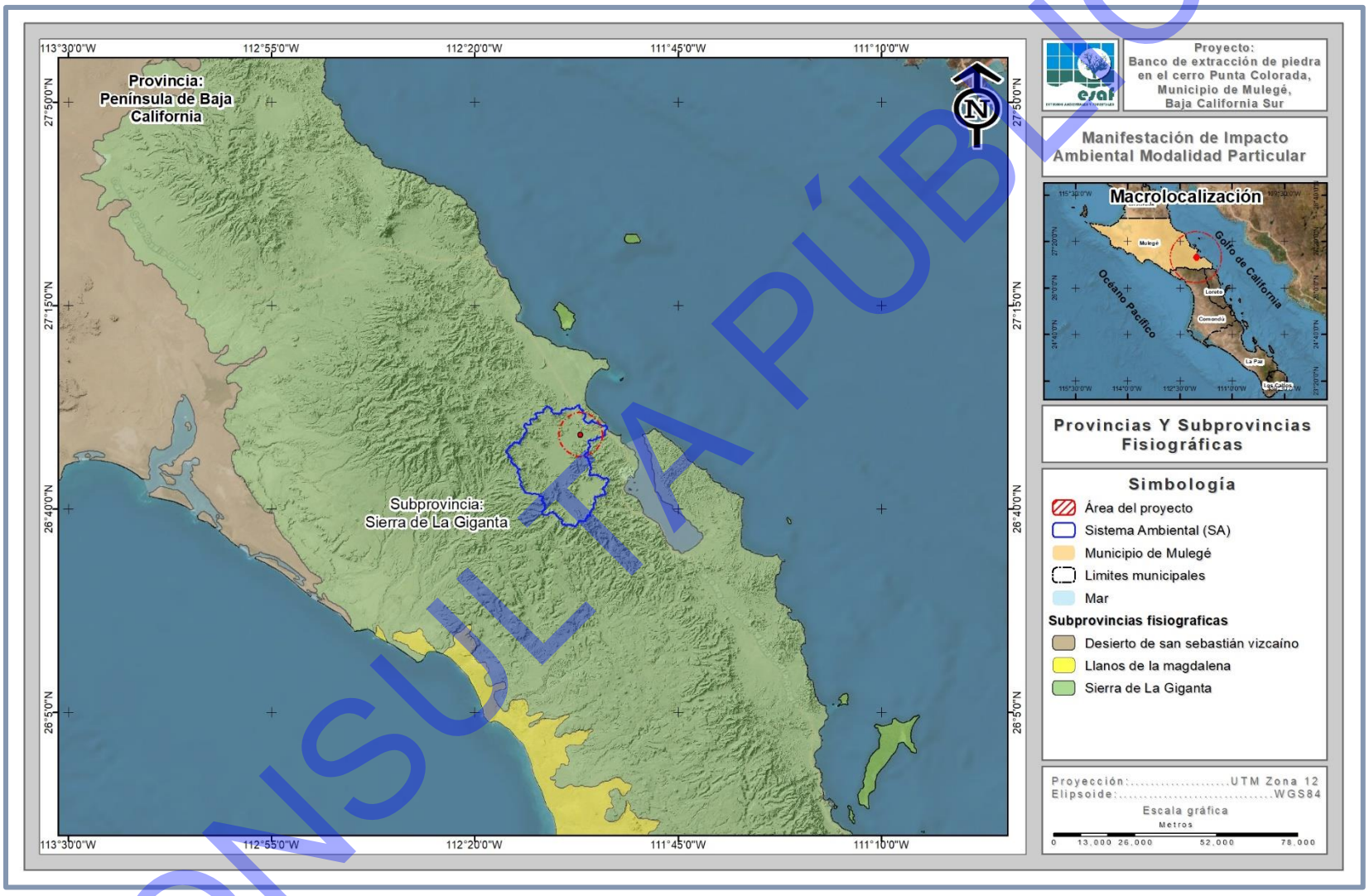


Figura IV-11. Clasificación fisiográfica del SA donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.5. Topoformas

Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de las provincias en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales que son de norte a sur.

Al interior del SA definido para el proyecto se identificaron 3 sistemas de topoformas: Sierra alta, Bajada con lomerío y Meseta basáltica con cañadas.

En la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación de cada una de ellas, en la Figura IV-12 se muestra su distribución geográfica, mientras que la descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-8. Superficie de ocupación por tipo de topoforma que se desarrolla en el SA.

N°	Sistema	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	%
1	Sierra alta	374,032,307.92	37,403.231	55.05
2	Bajada con lomerío	235,528,039.43	23,552.804	34.67
3	Meseta basáltica con cañadas	69,836,161.74	6,983.616	10.28
3	**Total**	**679,396,509.09**	**67,939.651**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

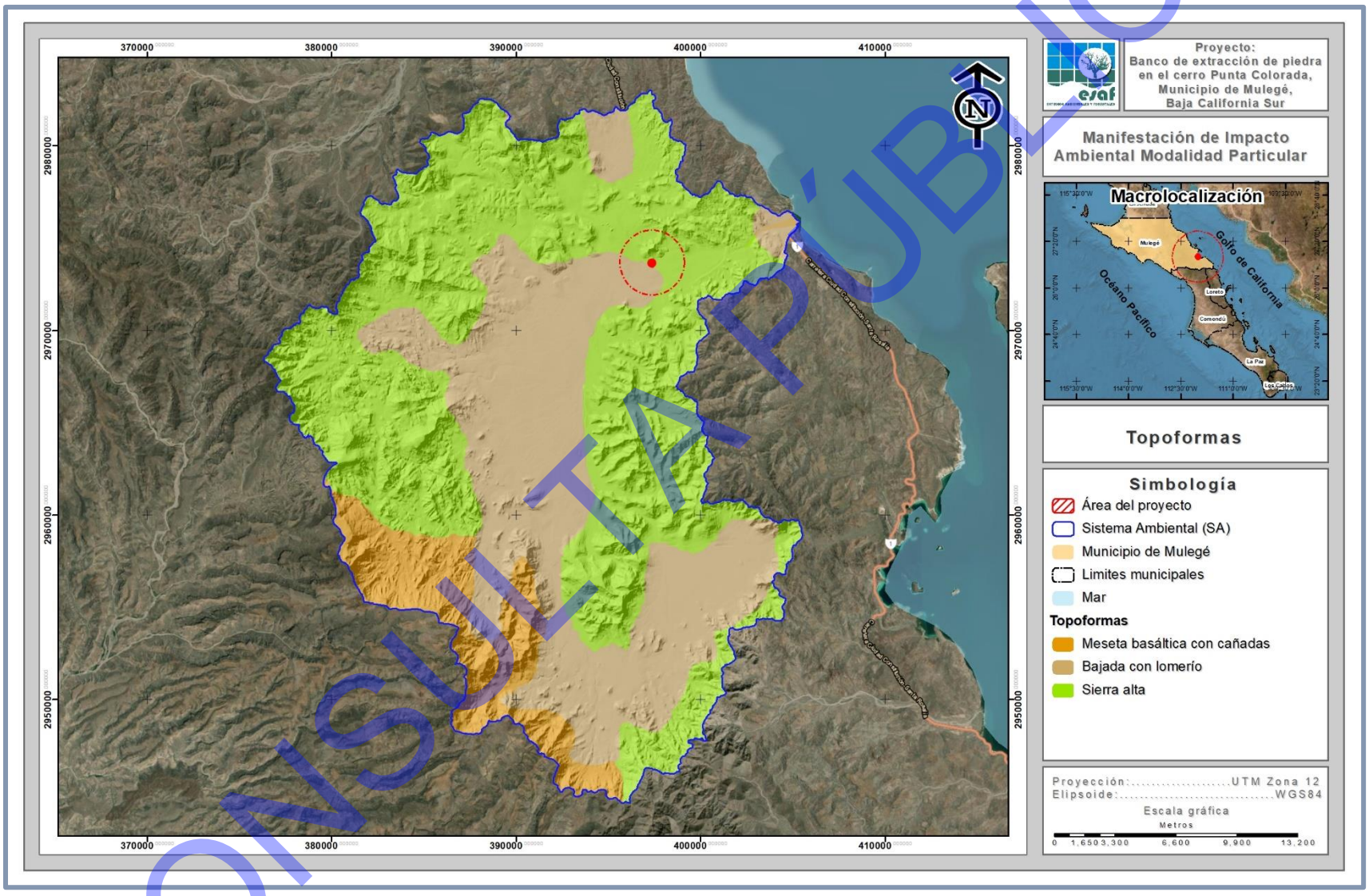


Figura IV-12. Sistemas de topoformas identificados en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Sierra alta. Esta topoforma se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, siendo la de mayor ocupación al interior del SA con una superficie de 37,403.231 ha que representa el 55.05% de la superficie total del mismo y con presencia en el área del proyecto.

Bajada con lomerío. Esta topoforma es la característica del proyecto y se define como una franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas combinado con un conjunto de lomas y ocupa una superficie de 23,552.804 ha que representa el 34.67% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Meseta basáltica con cañadas. Terreno elevado y llano de gran extensión, compuesto de rocas ígneas extrusivas de tono oscuro; la roca ígnea es la roca más común en volcanes y derrames volcánicos, el cual presenta pequeñas depresiones bajas formando cañadas. Esta topoforma se desarrolla en las partes altas del SA, en las inmediaciones de la Sierra de La Giganta, en una superficie de 6,983.616 ha que representan el 10.28%

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. 5 (RH-5) denominada Baja California Centro-Este (Santa Rosalía), limita al oeste con (RH2) Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno) (Figura IV-13).

El área donde se pretende desarrollar el proyecto pertenece a la RH-5 Baja California Centro - Este (Santa Rosalía), la cual engloba una superficie de 12,700.55 km^2; de los cuales 4,884.76 km^2 comprende en su totalidad a la cuanca A (Arroyo la trinidad-Arroyo

CONSULTA PÚBLICA

Muelegé) y parte de la cuenca B (Arroyo santa Isabel y otros), (Figura IV-14). El SA se ubica en la cuenca A."Arroyo La Trinidad-Arroyo Muelegé"

CONSULTA PÚBLICA

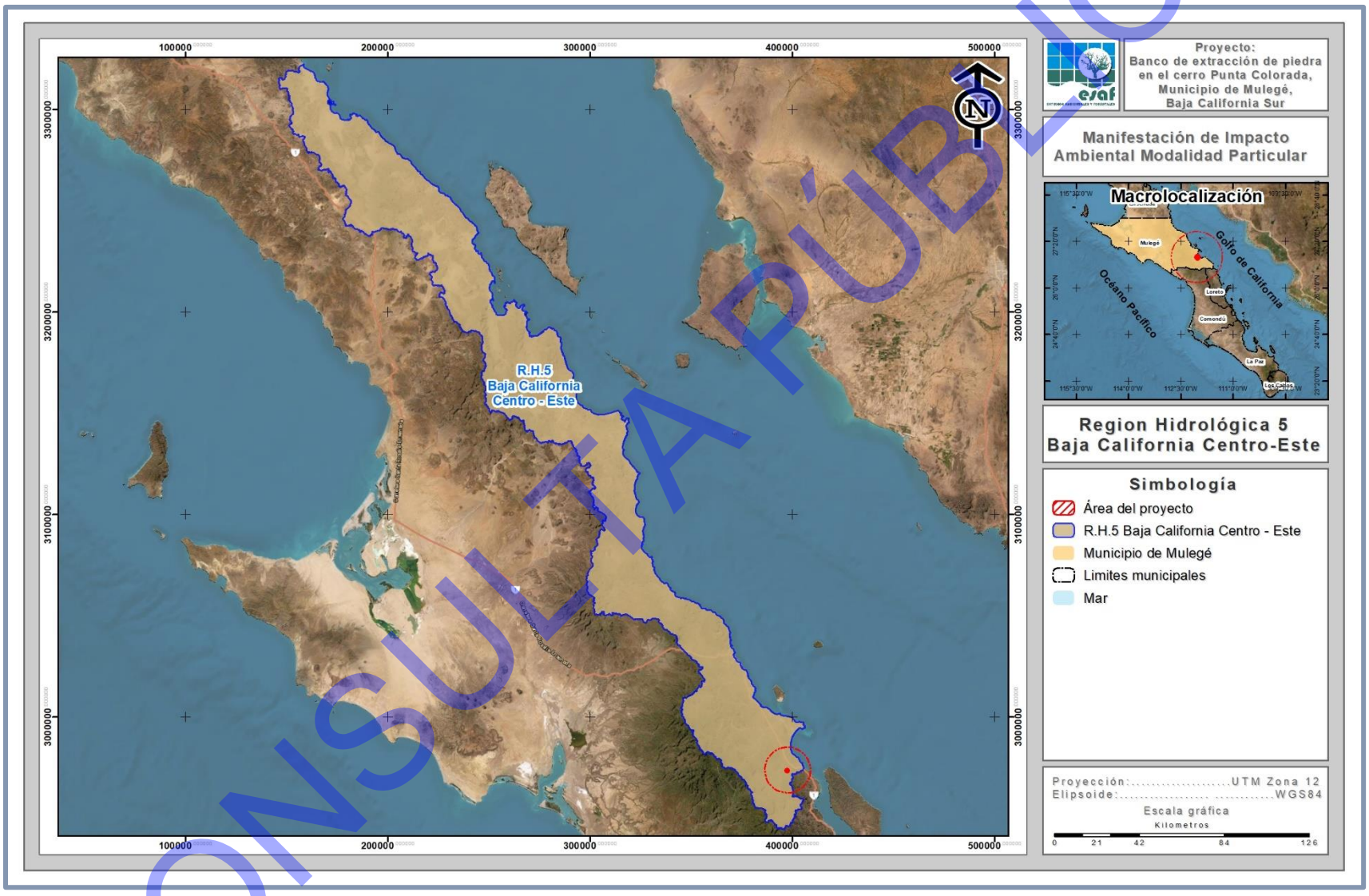


Figura IV-13. Ubicación del SA con respecto a la región hidrológica.

CONSULTA PÚBLICA

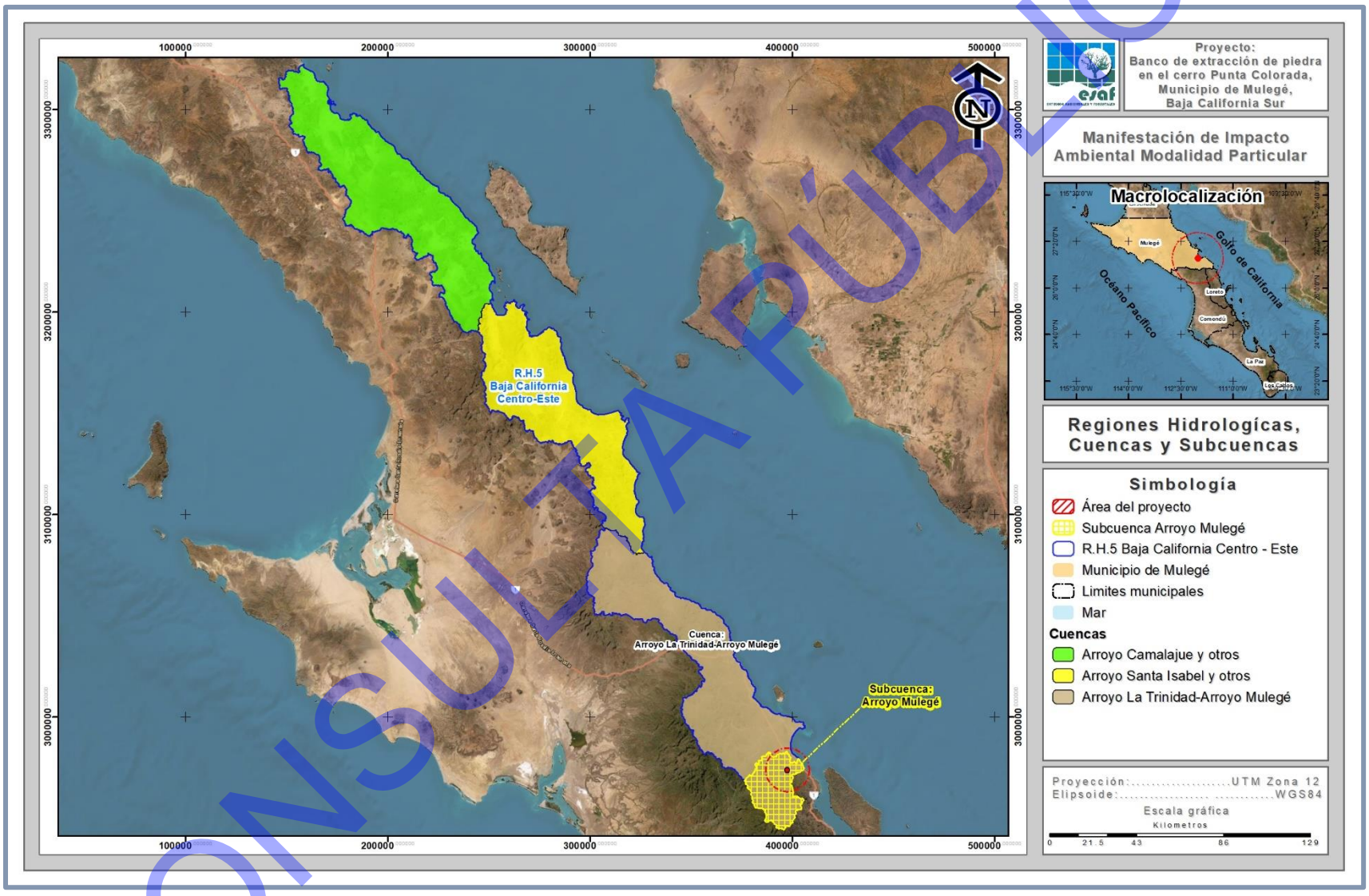


Figura IV-14. Ubicación del SA con respecto a las cuencas hidrológicas.

CONSULTA PÚBLICA

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca denominada Arroyo La Trinidad-Arroyo Muelegé (Figura IV-15), la cual se describe a continuación.

- *Cuenca A: Arroyo La Trinidad-Arroyo Muelegé*

Ubicación y superficie

Dicha cuenca se ubica en su totalidad dentro del estado y abarca 4,665.937 km2 de superficie, su forma es alargada con orientación sureste-noroeste, presenta las siguientes colindancias: Al noroeste y oeste con las cuencas A (Laguna San Ignacio-Arroyo San Raymundo) y B (San Miguel-Arroyo del Vigía) de la región hidrológica 2, al norte con la cuenca B (Arroyo Santa Isabel y otros) de esta región, al sur-suroeste con las cuencas C (Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú) y C (Arroyo Frijol- Arroyo San Bruno), de las RH-3 y RH-6, y por el este con el Golfo de California (INEGI, 1996).

Escurrimientos

El origen de los escurrimientos tiene su origen al suroeste de la sierra de Jacalón. Al inicio la corriente presenta dirreción hacia el oeste con 5.5 km de recorrido, para posteriormente cambiar su rumbo a hacia el norte, en este punto se unen los arroyos San Patricio y San Dieguito y posteriormente el arroyo Año Nuevo; en esta confuencia la corriente cambia de rumbo hacia el este pasando por el poblado de Muelegé, para finalmente desembocar en al este de Muelegé en el Golfo de California, con 39.745 km de recorrido total.

Elementos y factores climáticos

La temperatura media anual es de 22 grados en las llanuras y de 18 grados centígrados en las cumbres de las sierras. La precipitación total anual es de 159.26 milímetros respectivamente.

CONSULTA PÚBLICA

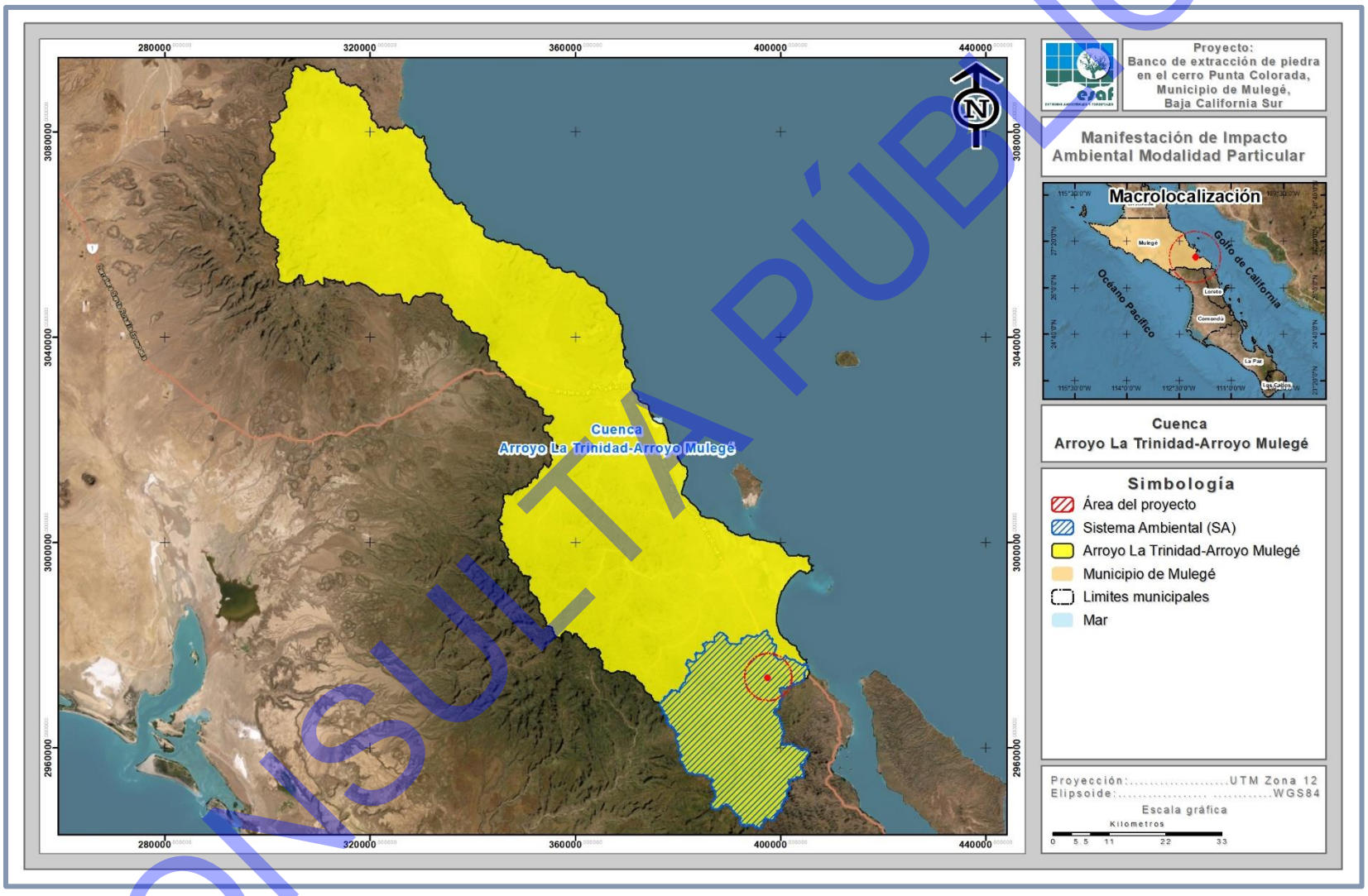


Figura IV-15. Ubicación del proyecto con respecto a la cuenca hidrológica Arroyo La Trinidad-Arroyo Muelegé.

CONSULTA PÚBLICA

Subcuencas hidrológicas

La Subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la Subcuenca **Arroyo de muelegé**, tal y como se aprecia en la Figura IV-16 y cuya descripción se presenta a continuación.

- *Subcuenca Arroyo Muelegé*

Ubicación y superficie

La subcuenca Arroyo de Muelegé se localiza en el municipio de Muelegé queda inmersa ern una superficie de 67,939.651 ha.

Dirección de corrientes

La dirección de los escurrimientos superficiales va de norte a suroeste, influenciados por la presencia de zonas montañosas en la parte norte de la misma.

Elementos y factores climáticos

En esta subcuenca se desarrollan tres tipos de climas correspondientes a muy seco semicalido, muy seco cálido y seco templado se presentan temperaturas medias anual que van de los 18 a los 22 ºC y regimen de lluvias de invierno y un porcentaje de lluvias invernales menor a 36%.

CONSULTA PÚBLICA

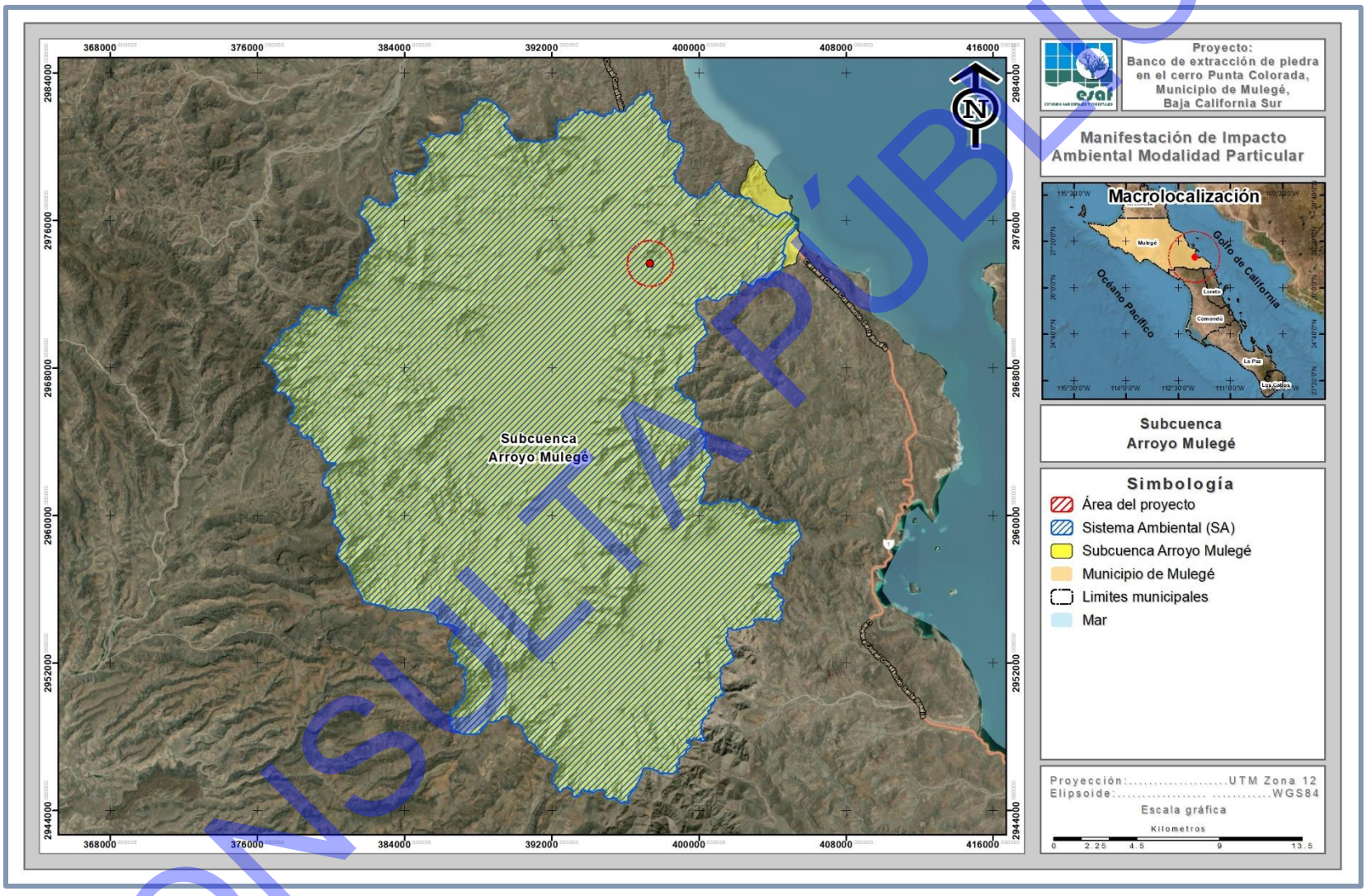


Figura IV-16. Ubicación del proyecto conforme a la subcuenca Arroyo Mulegé.

CONSULTA PÚBLICA

Con base a la clasificación más fina a nivel microcuenca hidrográfica, el proyecto queda inmerso en un SA con una superficie de 67,939.65 ha (Figura IV-17). se registran una gran cantidad de escurrimientos superficiales de carácter intermitente, dentro de los que destacan: Arroyo El Aguajito, Arroyo El Chorro, Arroyo San Narciso, Arroyo La Higuera, Arroyo La cuesta Nueva, Arroyo Corral de Piedra y Arroyo Punta Colorada, el área del proyecto se encuentra formando parte de este último, tal como se presenta en la siguiente Figura IV-18.

CONSULTA PÚBLICA

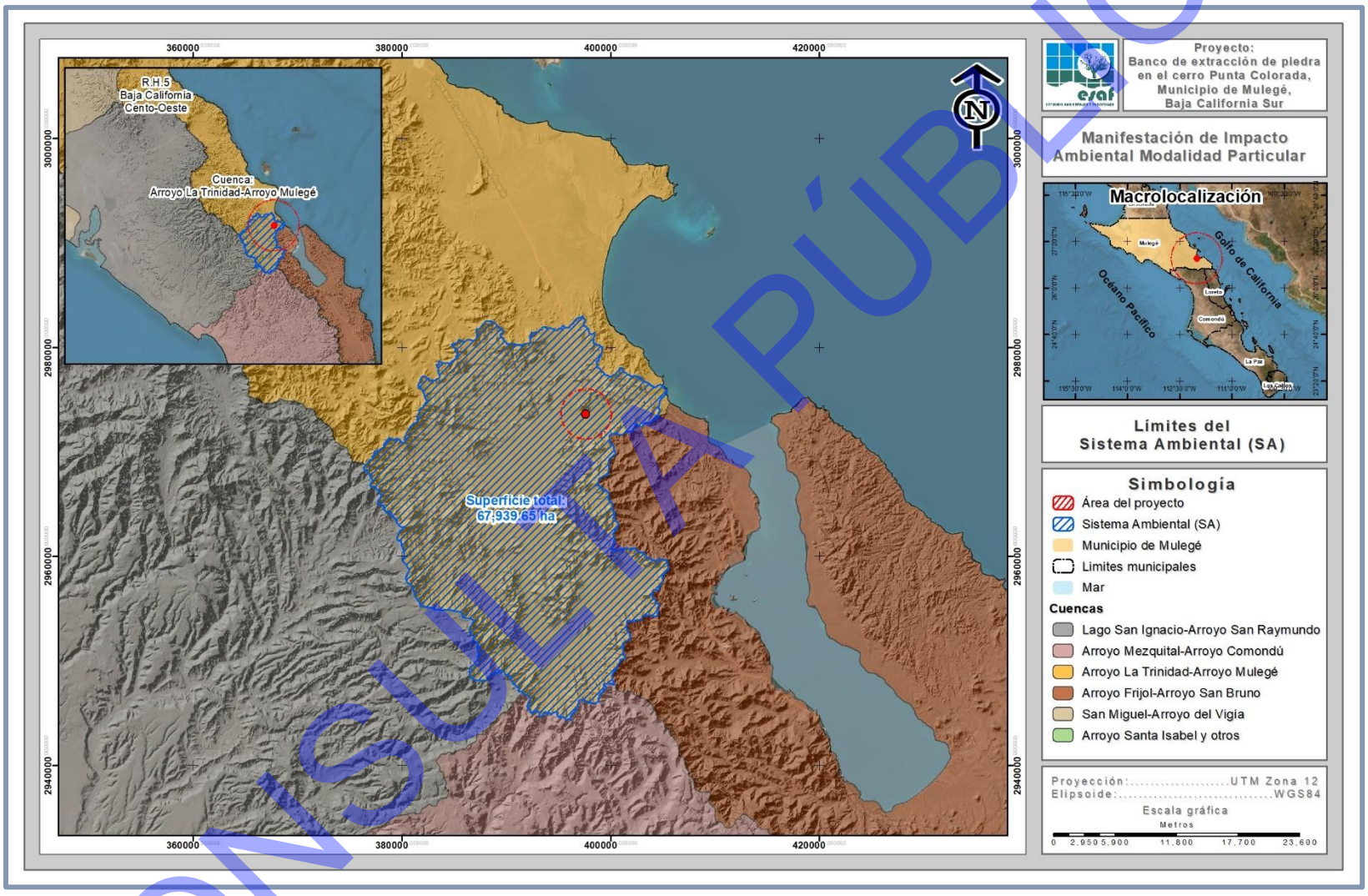


Figura IV-17. Ubicación del proyecto con respecto al SA.

CONSULTA PÚBLICA

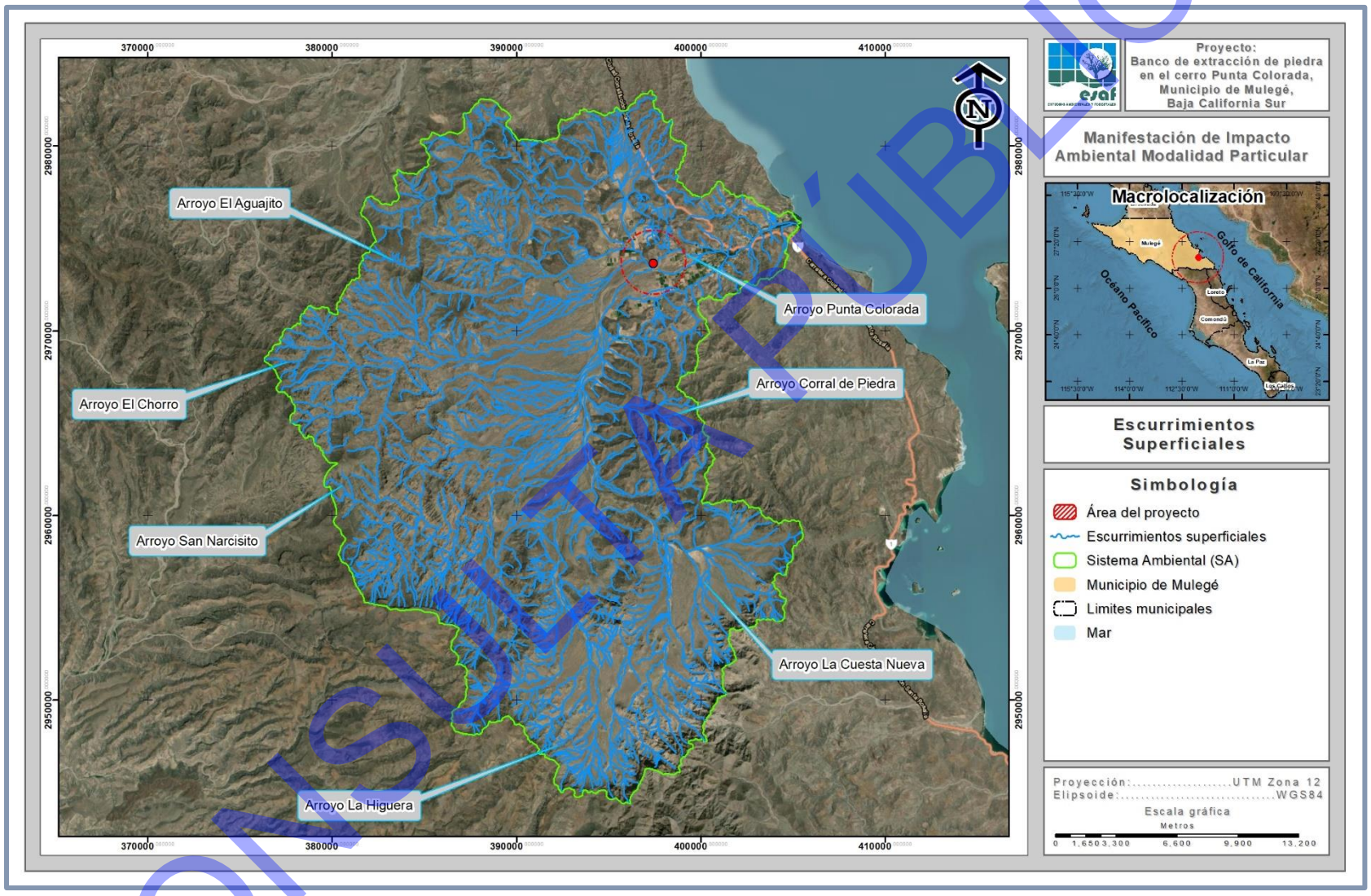


Figura IV-18. Hidrología superficial del SA.

CONSULTA PÚBLICA

Hidrología subterránea

El recurso agua es un elemento indispensable para el desarrollo de cualquier comunidad. En el estado de Baja California Sur, el agua es escasa y está en función directa de las precipitaciones que se presentan; gran porcentaje de éstas se evapotranspiran y escurren al mar y la escasa agua que permanece en el continente se infiltra al subsuelo para recarga de acuíferos; son estos el único abastecedor permanente de agua (INEGI,1996).

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. 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) (CONAGUA, 2013).

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).

CONSULTA PÚBLICA

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 extracción de los 16 acuíferos suma alrededor de 3,666 kilómetros cuadrados (INEGI, 1995).

Los materiales que constituyen a esta 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 inmersa en el Acuífero 0332 Mulegé, tiene su localización en la porción noreste del Estado de Baja California Sur, entre la sierra La Giganta y el Golfo de California, cubriendo una superficie aproximada de 742 km^2, el cual se describe a continuación (Figura IV-19):

- 0332. Muelegé. Limita al norte con el acuífero San Marcos Palo Verde, al este con San Ignacio y al sur con La Purisima y Bahia Concepción. (CONAGUA, 2020).

El 17 de septiembre de 2020 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 de 0.50647 Mm^3 anuales.

CONSULTA PÚBLICA

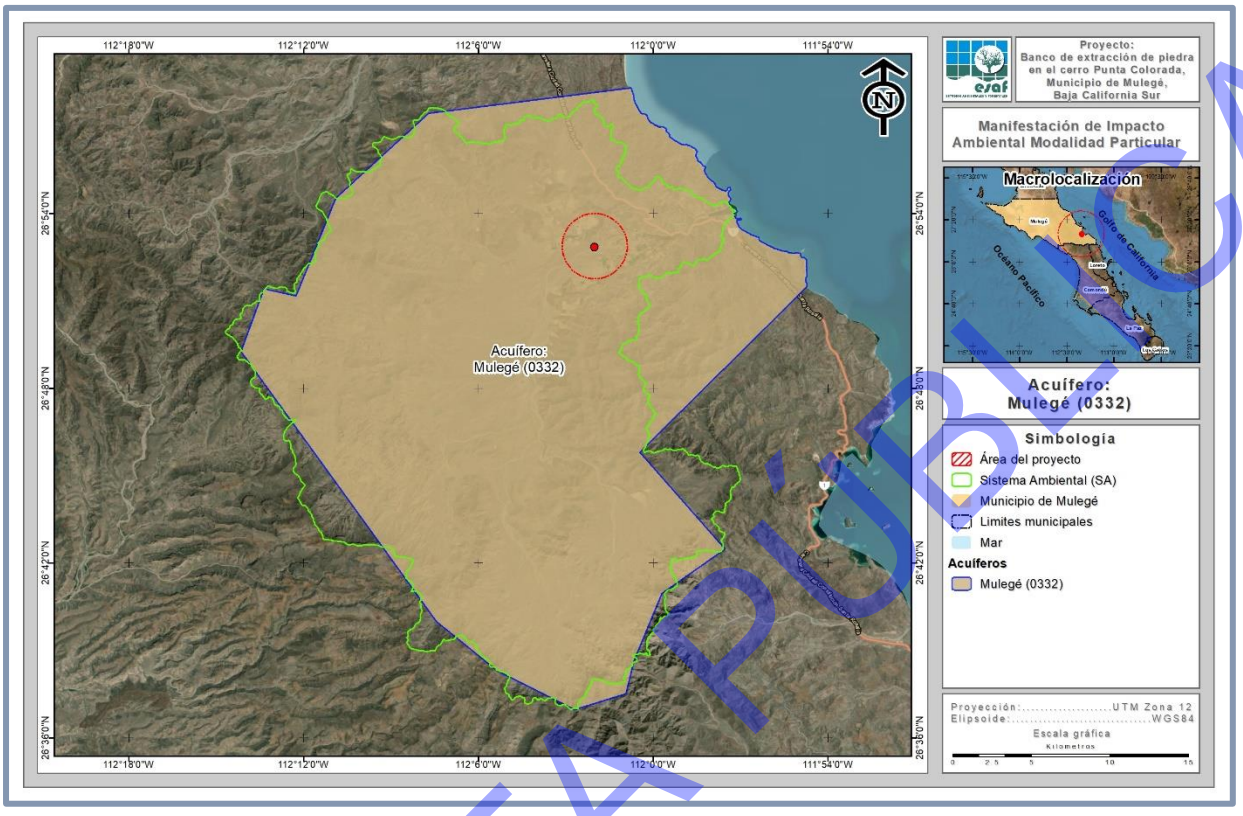


Figura IV-19. Acuífero en donde se encuentra inmerso el Sistema Ambiental.

IV.2.2. Medio Biótico

IV.2.2. Vegetación

IV.2.2.1. Usos de Suelo y/o vegetación a nivel SA

<u>Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación</u>

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. <u>Revisión de información a nivel SA.</u> Teniendo como base el uso de suelo y/o vegetación, obtenido de la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, Estado de Baja California Sur (2015) 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.

CONSULTA PÚBLICA

2. Recorridos de campo. Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando equipo GPS Garmin GPSMAP 64s, 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.

IV.2.2.1.1. Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SA

Como resultado de la clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SA tenemos que al interior se desarrollan 10 usos de suelo y/o vegetación, la superficie de ocupación de cada uno de ellos, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-9, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-20, mientras que su descripción se presenta posteriormente en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Con el desarrollo del presente proyecto se pretende afectar solamente un tipo de vegetación forestal correspondiente a Matorral sarcocaule, por lo tanto, para esta asociación se realizó un muestreo específico con la finalidad de poder comparar la composición florística de dicha asociación de vegetación tanto a nivel SA como en la superficie del AP, cuyos resultados obtenidos se presentan en la descripción correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-9. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en el SA.

No.	Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	405,132,753.88	40,513.275	59.63
2	MSCC	Matorral sarco crasicaule	258,131,687.58	25,813.169	37.99
3	R	Agricultura de riego	12,106,857.31	1,210.686	1.78
4	AH	Asentamiento humano	1,405,473.15	140.547	0.21
5	T	Agricultura de temporal	1,051,590.42	105.159	0.15
6	PI	Pastizal inducido	1,033,181.43	103.318	0.15
7	MKX	Mezquital desértico	204,787.10	20.479	0.03
8	DV	Sin vegetación aparente	198,758.64	19.876	0.03
9	VG	Vegetación de galería	128,086.19	12.809	0.02
10	H2O	Cuerpo de agua	3,333.38	0.333	0.00
10		**Total**	**679,396,509.09**	**67,939.651**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

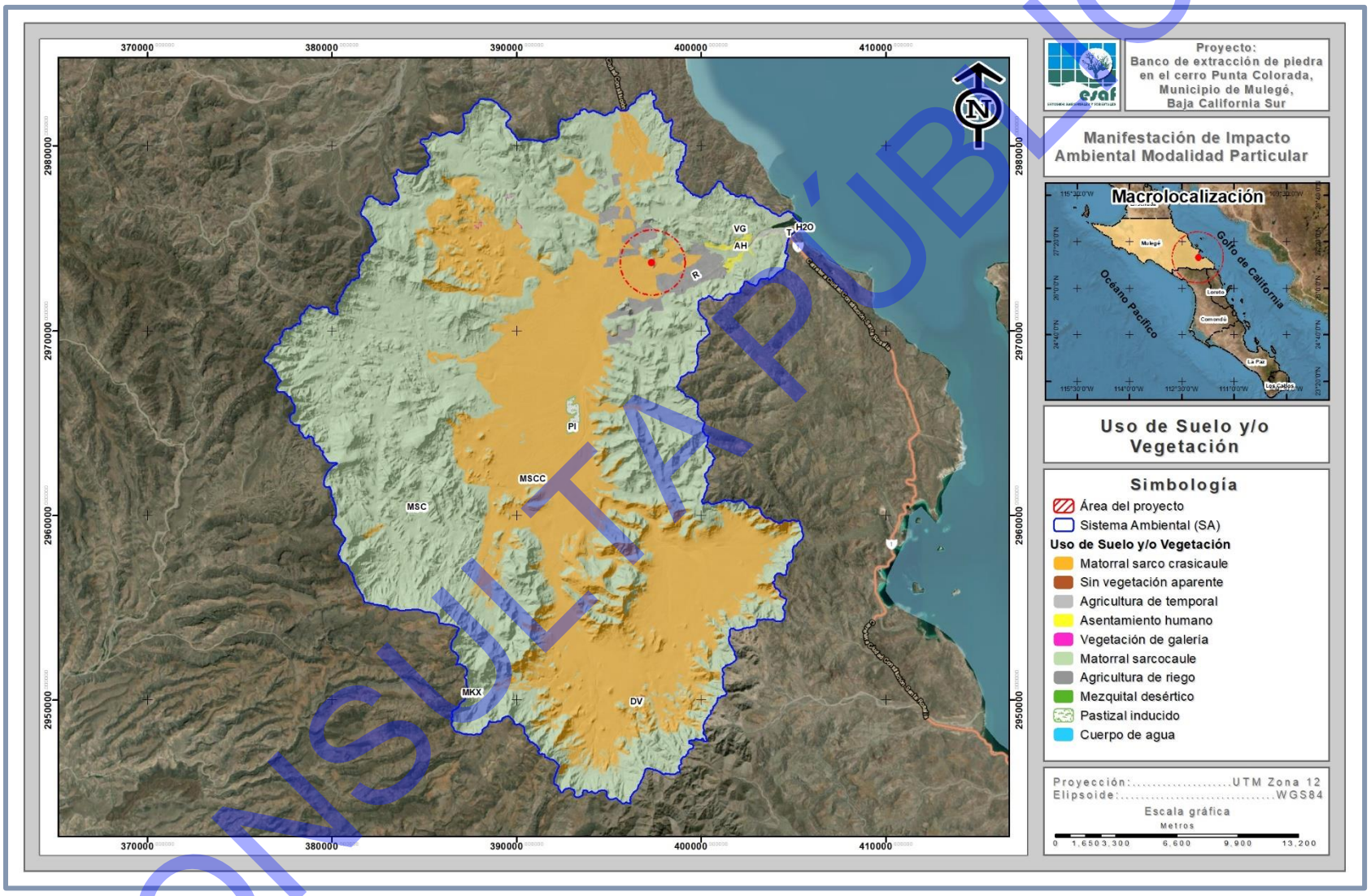


Figura IV-20. Usos de suelo y/o vegetación que se reportan en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.2. Metodología del muestreo de campo a nivel SA

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, 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, 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 cual se establece una cierta

CONSULTA PÚBLICA

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:

I. 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.
II. 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.
III. 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

Derivado de los recorridos realizados por el SA se realizó una clasificación más a detalle del Matorral sarcocaule; teniendo esto se dirigieron los sitios de muestreo, ya que estas asociaciones se verán afectadas por el desarrollo 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 forestal 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 12Q de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA, mientras que en la Figura IV-21 se presenta su ubicación geográfica.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-10. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SA.

Coordenadas de los sitios de muestreo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	397260	2973778
2	397236	2973870
3	397299	2973949
4	397401	2973869

CONSULTA PÚBLICA

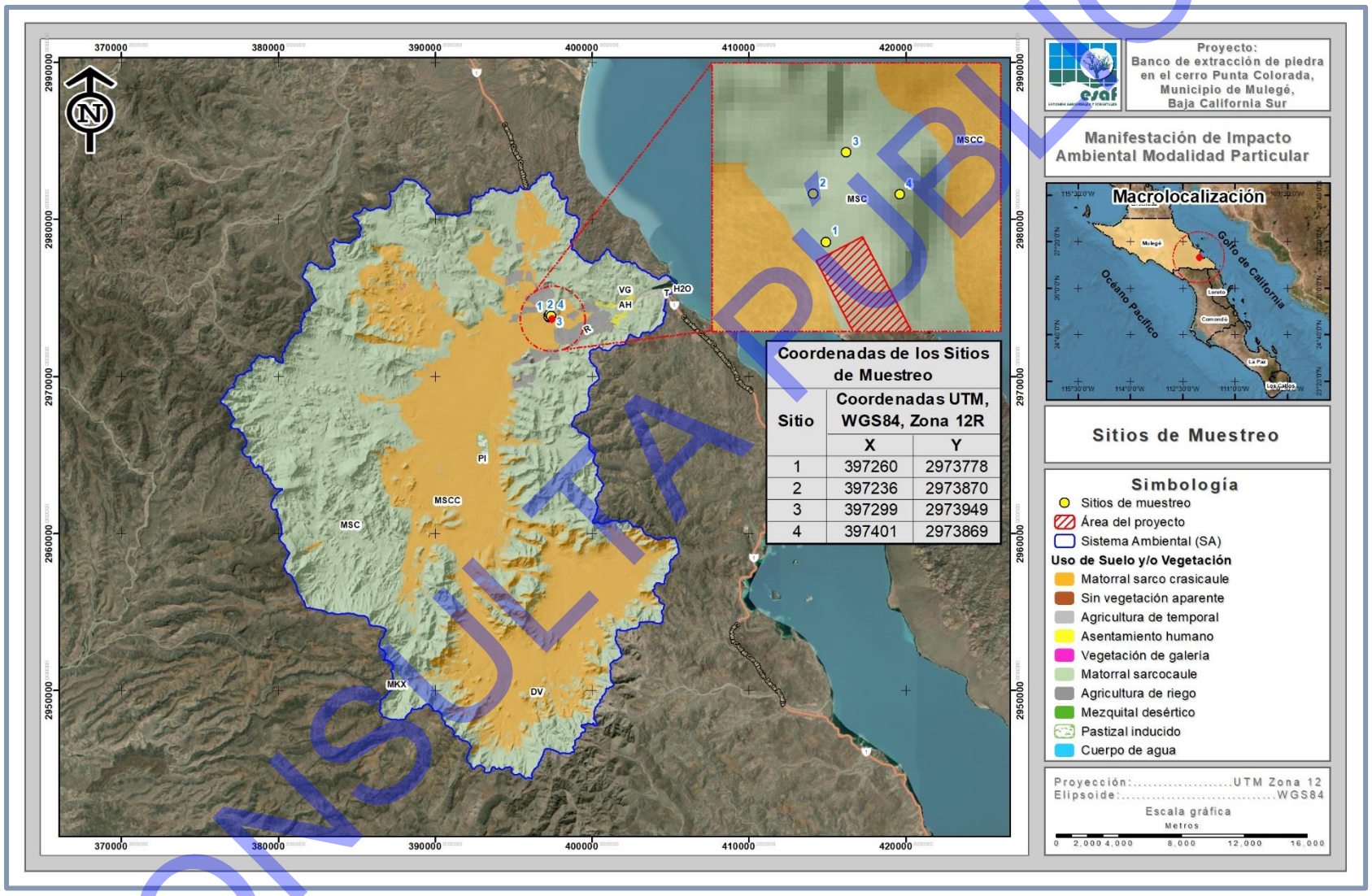


Figura IV-21. Sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocaule que se desarrolla a nivel SA.

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 la carta de Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:50,000, Serie V elaborada por el INEGI. 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 1,000 m^2 (17.84 m de radio) para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas. Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

CONSULTA PÚBLICA

→ Sitios circulares de 10.00 m^2 (1.78 m de radio) para el conteo total de las especies del estrato herbáceo. 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, C.F., 1994).

En la Tabla IV-11 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SA.

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó se encuentra dentro de los valores utilizados en los inventarios forestales, y tomando en cuenta 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 la diversidad florística presente en el SA se mantenga, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

Tabla IV-11. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SA.

No.	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo	Intensidad de muestreo
1	Matorral sarcocaule	405,132,753.88	40,513.275	4.00	0.400	0.001
1	**Total**	**405,132,753.88**	**40,513.28**	**4.00**	**0.400**	**0.001**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 3 días, en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 3 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de 24 horas.

CONSULTA PÚBLICA

En el Anexo digital A, en formato Excel, se presenta la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los sitios de muestreo levantados en el SA.

- *Levantamiento de la información*

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.

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.

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.

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).

CONSULTA PÚBLICA

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, 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** en el Matorral sarcocaule, 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).

CONSULTA PÚBLICA

$$SChao2= \quad Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

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.

Resultados

Matorral sarcocaule (MSC)

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 arbóreo, 95.95% para el estrato arbustivo, 98.28% para las plantas crasas, y finalmente para el estrato herbáceo con el 100.00%, lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 95.95% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule se desarrolla en el SA; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-12. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule, que se desarrolla en el SA.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	6	0	0	6.00	**100.00**	6	0	2	6.00	**100.00**	**100.00**
Arbustivo	16	1	2	16.25	**98.46**	16	3	4	17.13	**93.43**	**95.95**
Crasas	7	0	0	7.00	**100.00**	7	1	2	7.25	**96.55**	**98.28**
Herbáceo	1	0	0	1.00	**100.00**	1	0	0	1.00	**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 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

CONSULTA PÚBLICA

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; Gastón, 1996a).

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 que se desarrolla 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

CONSULTA PÚBLICA

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, que se desarrolla en el SA y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

Resultados

Matorral sarcocaule

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 6 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 6 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 5 especies, aumentando a 6 especies en los siguientes 3 sitios, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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

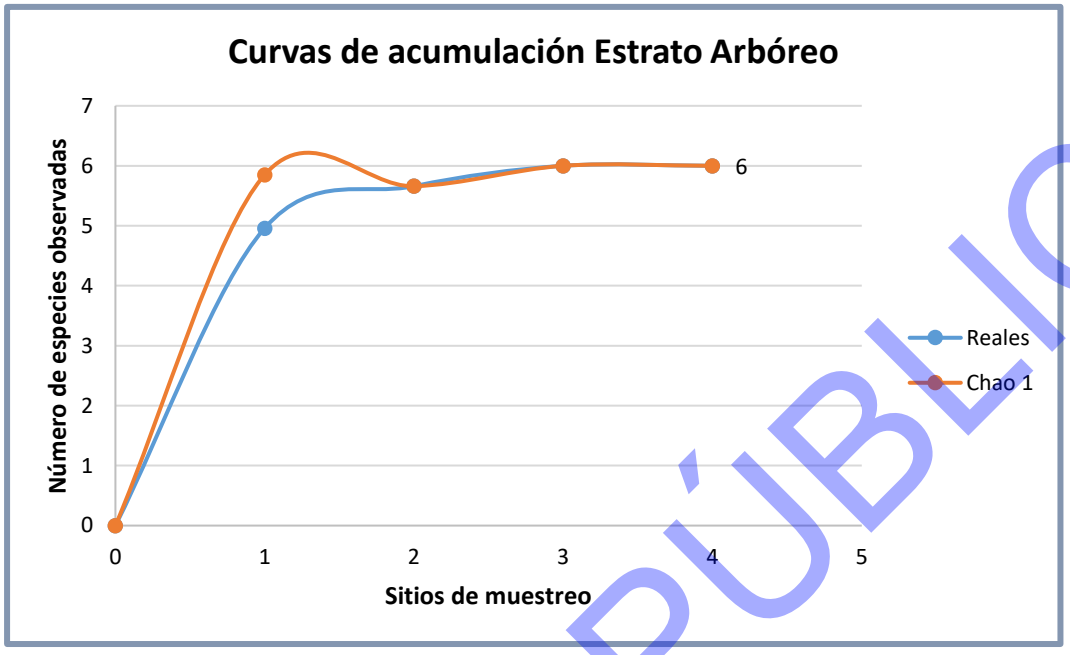


Figura IV-22. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 16 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 16 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea la misma.

Como se observa en la siguiente figura con el levantamiento de información en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 10 especies, con el levantamiento de información del sitio 2, la riqueza aumentó a 14 especies, en el sitio 3 la riqueza de especies fue de 15, en el sitio 4 la riqueza aumentó a 16 especies, tomando en cuenta que en este sitio, la tendencia de las curvas es la misma, por lo que, con los 4 sitios de muestreo es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

CONSULTA PÚBLICA

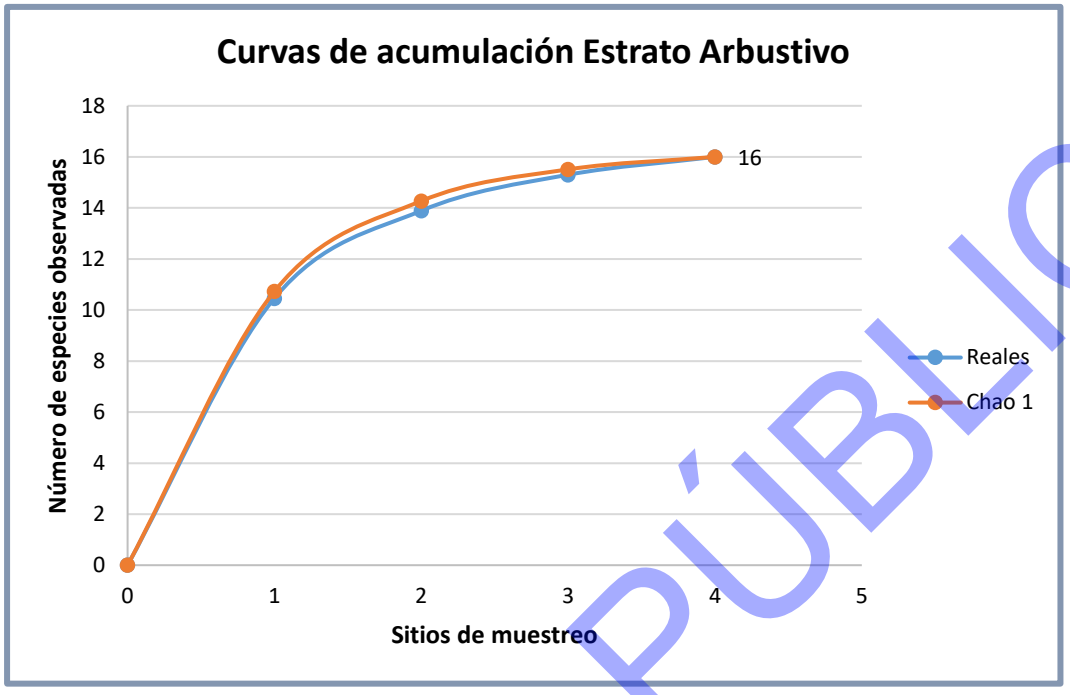


Figura IV-23. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para las plantas crasas 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 muestra en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 4 especies, dicha riqueza aumentó a 6 en el sitio 2, en el sitio 3 la riqueza fue de 7 especies, misma que se mantuvo en el sitio 4, generando que la tendencia de las curvas de acumulación se juntaran, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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

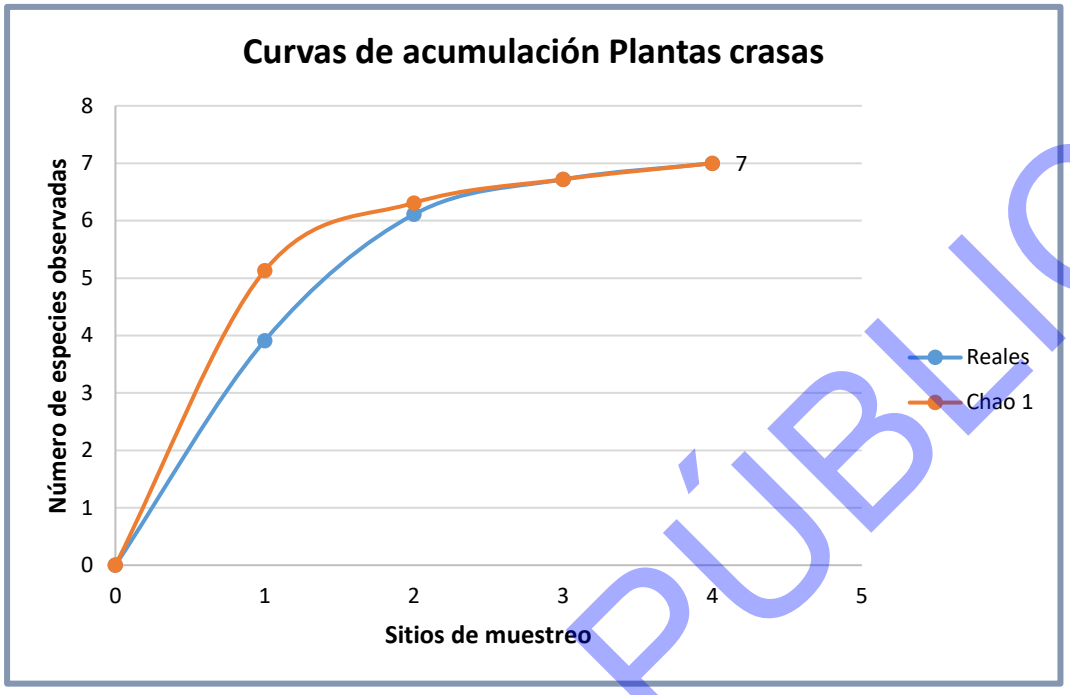


Figura IV-24. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo para las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 1 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 1 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se muestra en la siguente figura de los 4 sitios se obtuvo únicamente una especie por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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

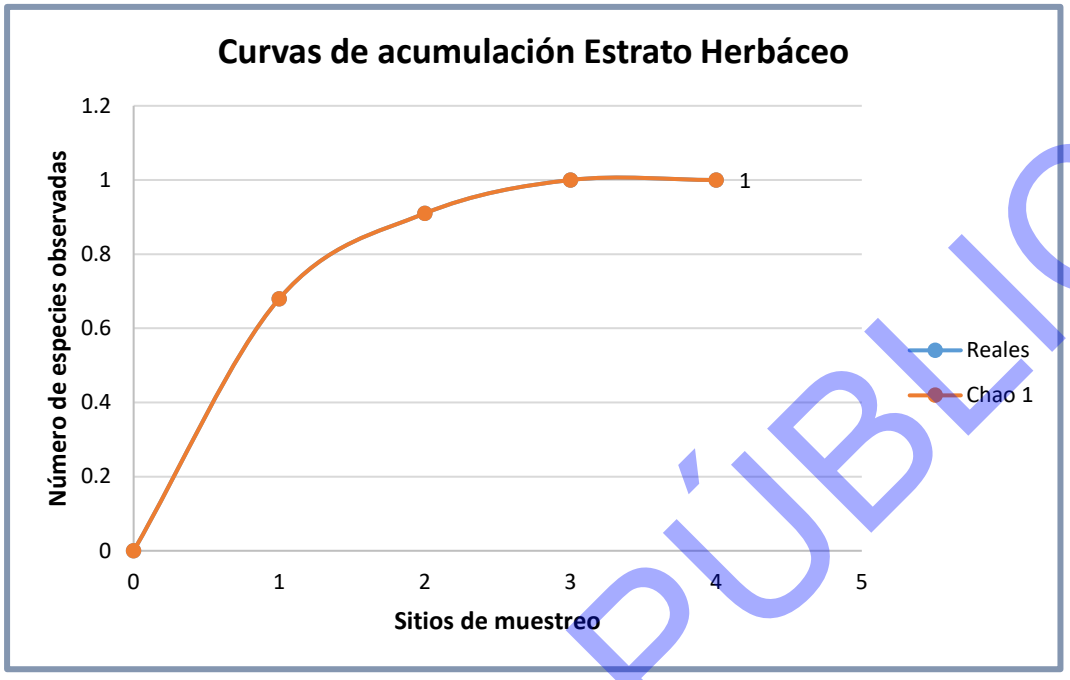


Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

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, los resultados registron una riqueza obtenida en campo de 6 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 6 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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 se obtuvo una riqueza de 16 especies mediante el levantamiento de los sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un

CONSULTA PÚBLICA

análisis logarítmico de 16 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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 se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de sitios del muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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 en los 4 sitios de muestreo se encontró únicamente 1 especie, por lo tanto, podemos decir que con los 4 sitios de muestreo es suficiente 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.

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 4 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrollan en el SA, se tiene una muestra representativa de la vegetación, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en ambas asociaciones de vegetación del SA.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-13. 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. 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	Dr = Densidad por especie / ∑ Densidad total * 100

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.	
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 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 asociaciones 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

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.

Matorral sarcocaule (MSC)

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

CONSULTA PÚBLICA

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 *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera spp*. (Copal, Torote Colorado*., Jatropha spp*., Lomboy, Matacora) *Cercidium sp., Prosopis sp.*, entre otras (INEGI, 2014).

Al interior del SA este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 40,513.275 ha que representa el 59.63% de la superficie total del mismo.

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.

Plantas crasas. Para este grupo, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae y Crassulaceae.

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.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación.



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 obtenidos del levantamiento de información forestal, en esta

CONSULTA PÚBLICA

asociación se obtuvo una riqueza de 30 especies pertenecientes a 13 familias diferentes, siendo la familia Cactaceae la más representativa con 7 especies (23.33% del total), seguida por la familia Fabaceae con 6 especies (20.00% del total), Asteraceae y Solanaceae con 3 especies cada una (10.00% del total, respectivamente), los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-14. Riqueza de especies identificada en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	Cactaceae	Crasas	23.33
2	Cardon	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	
3	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas	
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
5	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Crasas	
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	
7	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Crasas	
8	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	Fabaceae	Arbóreo	20.00
9	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	
10	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	Arbóreo	
11	Palo fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae	Arbóreo	
12	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	Fabaceae	Arbustivo	
13	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	Fabaceae	Arbustivo	
14	Apan	*Bebbia juncea*	Asteraceae	Arbustivo	10.00
15	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	Asteraceae	Arbustivo	
16	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	Asteraceae	Arbustivo	
17	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	10.00
18	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	
19	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	Solanaceae	Arbustivo	
20	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	6.67
21	Sarampion	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
22	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	6.67
23	Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	
24	Jumete	*Asclepias subulata*	Apocynaceae	Arbustivo	3.33
25	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	3.33
26	Mezquitillo	*Krameria grayi*	Krameriaceae	Arbustivo	3.33
27	Incienso	*Horsfordia newberryi*	Malvaceae	Arbustivo	3.33
28	Granadilla	*Passiflora palmeri*	Passifloraceae	Arbustivo	3.33

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
29	Pasto	*Aristida californica*	Poaceae	Herbáceo	3.33
30	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	Arbustivo	3.33
30		**Total**			**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

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 30 especies registradas, solamente 3 de ellas se encuentran en dicha NOM, las cuales corresponden a: *Olneya tesota y Lophocereus schottii* que se encuentran en la categoría de Proteción especial (Pr) y *Ferocactus emoryi ssp. rectispinus* en la categoría de Amenazada (A).

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 355 ind/ha, donde la especie *Bursera microphylla* es la más abundantes con 165 ind/ha (densidad relativa – Dr de 46.48%), seguida por la especie *Parkinsonia microphylla* con 95 ind/ha (densidad relativa – Dr de 26.76%), *Bursera hindsiana* y *Prosopis juliflora* con 38 ind/ha respectivamente con una(densidad relativa – Dr de 10.56%).

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 1,900 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Euphorbia misera* con 1,195 ind/ha (densidad relativa –

CONSULTA PÚBLICA

Dr de 62.89%), *Jatropha cuneata* con 125 ind/ha (densidad relativa – Dr de 6.58%), *Horsfordia newberryi* y *Solanum hindsianum* con 103 ind/ha (densidad relativa – Dr de 5.39%) cada una respectivamente y *Fouquieria diguetii* con 73 ind/ha (densidad relativa – Dr de 3.82%).

Para las plantas crasas se obtuvo una densidad estimada tipo de 55 ind/ha, donde las especies más abundantes son: *Echinocereus brandegeei* con 35 ind/ha (densidad relativa – Dr de 25.45%), *Mammillaria dioica* con 30 ind/ha (densidad relativa – Dr de 21.82%) y *Stenocereus thurberi* con 28 ind/ha (densidad relativa – Dr de 20.00%).

Finalmente, en el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 5,750 ind/ha, que corresponde únicamente a la espeie de *Aristida californica* con una (densidad relativa – Dr de 100%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-15. 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	Familia	Forma de crecimiento	1	2	3	4	Individuos totales contabilizados (4,000 m^2)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
				Estrato arbóreo							
1	Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	9	12	20	25	66	165	46.48
2	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	Fabaceae	Arbóreo	10	9	6	13	38	95	26.76
3	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	1	2	9	3	15	38	10.56
4	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	1	2	6	6	15	38	10.56
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	Arbóreo	1		3		4	10	2.82
6	Palo fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae	Arbóreo			1	3	4	10	2.82
6		**Total**			**22**	**25**	**45**	**50**	**142**	**355**	**100**
				Estrato arbustivo							
1	Sarampion	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	Arbustivo	161	122	90	105	478	1195	62.89
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	6	3	7	34	50	125	6.58
3	Incienso	*Horsfordia newberryi*	Malvaceae	Arbustivo	20	11		10	41	103	5.39
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	11	9	16	5	41	103	5.39
5	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	1	6	8	14	29	73	3.82
6	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	Asteraceae	Arbustivo		2	19	7	28	70	3.68
7	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	Fabaceae	Arbustivo			15	12	27	68	3.55
8	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	Fabaceae	Arbustivo	9	11	2		22	55	2.89
9	Apan	*Bebbia juncea*	Asteraceae	Arbustivo	4		1	5	10	25	1.32
10	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	Asteraceae	Arbustivo	5		5		10	25	1.32
11	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	Solanaceae	Arbustivo	4	5			9	23	1.18
12	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo		1	5	2	8	20	1.05
13	Mezquitillo	*Krameria grayi*	Krameriaceae	Arbustivo				2	2	5	0.26
14	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	Arbustivo	2				2	5	0.26
15	Jumete	*Asclepias subulata*	Apocynaceae	Arbustivo			1	1	2	5	0.26
16	Granadilla	*Passiflora palmeri*	Passifloraceae	Arbustivo	1				1	3	0.13
16		**Total**			**224**	**170**	**169**	**197**	**760**	**1900**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	Forma de crecimiento	1	2	3	4	Individuos totales contabilizados (4,000 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
				Plantas crasas							
1	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas		1	5	8	14	35	25.45
2	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Crasas		1	4	7	12	30	21.82
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Crasas		1	2	8	11	28	20.00
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas			4	2	6	15	10.91
5	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	Cactaceae	Crasas			4	2	6	15	10.91
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas			3		3	8	5.45
7	Cardon	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	1	1		1	3	8	5.45
7	**Total**				**1**	**4**	**22**	**28**	**55**	**138**	**100**

No	Nombre común	Nombre Científico	Familia	Forma de crecimiento	1	2	3	4	Individuos totales contabilizados (40 m²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
				Estrato herbáceo							
1	Pasto	*Aristida californica*	Poaceae	Herbáceo	8		7	8	23	5750	100
1		**Total**			**8**	**0**	**7**	**8**	**23**	**5750**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

Dominancia

En lo que respecta a dominancia en altura tenemos que, de las especies registradas en el estrato arbóreo, *Lysiloma candidum* es la dominante con una altura promedio de 5.78 m y una cobertura de 6.30 m^2 y *Bursera microphylla* con ujna altura de 2.09 m y una cobertura de 1.70 m^2.

En el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.91 m y una cobertura de 3.14 m^2, *Jatropha cuneata* con una altura promedio de 1.50 m y una cobertura de 0.88 m^2, *Colubrina viridis* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.50 m^2, *Indigofera nelsonii* con una altura promedio de 1.26 m y una cobertura de 1.18 m^2 y *Caesalpinia placida* con una altura promedio de 1.26 m y una cobertura de 0.11 m^2.

Para el caso de las plantas crasas las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura promedio de 8.67 m y una cobertura de 0.17 m^2, *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.21 m y una cobertura de 0.38 m^2, *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 1.30 m y una cobertura de 0.42 m^2, y *Stenocereus gummosus* con una altura promedio de 1.20 m y una cobertura de 0.83 m^2.

Finalmente, en el estrato herbáceo, de la especie registrada *Aristida californica* la altura promedio es de 0.30 m y una cobertura de 0.006; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-16. Altura y cobertura por especie y por estrato de cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo					
1	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	5.78	6.30
2	Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	2.09	1.70
3	Palo fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae	2.08	1.46
4	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	Fabaceae	2.08	1.13
5	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	1.88	1.94

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
6	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	1.72	0.94
Estrato arbustivo					
1	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2.91	3.14
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	1.50	0.88
3	Palo colorado	*Colubrina viridis*	Rhamnaceae	1.35	0.50
4	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	Fabaceae	1.26	0.18
5	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	Fabaceae	1.26	0.11
6	Granadilla	*Passiflora palmeri*	Passifloraceae	1.10	0.50
7	Jumete	*Asclepias subulata*	Apocynaceae	1.10	0.03
8	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	1.10	0.04
9	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	Asteraceae	0.97	0.18
10	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	0.95	0.67
11	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	Solanaceae	0.77	0.04
12	Mezquitillo	*Krameria grayi*	Krameriaceae	0.65	0.57
13	Apan	*Bebbia juncea*	Asteraceae	0.57	0.10
14	Sarampion	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	0.55	0.09
15	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	Asteraceae	0.45	0.07
16	Incienso	*Horsfordia newberryi*	Malvaceae	0.17	0.00
Plantas crasas					
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	8.67	0.17
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	2.21	0.38
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	1.30	0.42
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1.20	0.83
5	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	Cactaceae	0.28	0.03
6	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	0.27	0.04
7	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	0.10	0.00
Estrato herbáceo					
1	Pasto	*Aristida californica*	Poaceae	0.30	0.006

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 de las especies registradas, *Bursera microphylla* es la que obtuvo el mayor IVI (79.09) y *Lysiloma candidum* con un IVI (59.53)

CONSULTA PUBLICA

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Euphorbia misera* (73.68), *Fouquieria diguetii* (57.62), *Jatropha cuneata* (28.51), *Lycium brevipes* (17.63) y *Solanum hindsianum* (15.49).

En las plantas crasas las especies con mayor IVI son: *Stenocereus gummosus* (66.85), *Stenocereus thurberi* (58.01), *Echinocereus brandegeei* (45.29) y *Mammillaria dioica* (39.58).

Finalmente, en el estrato herbáceo de la especie registrada *Aristida californica* obtuvo el IVI (300); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-17. IVI estimado por especie y por estrato del Matorral sarcocaule que se distribuye en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Torote	*Bursera microphylla*	46.48	12.61	20.00	79.09
2	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	2.82	46.71	10.00	59.53
3	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	26.76	8.41	20.00	55.17
4	Copal	*Bursera hindsiana*	10.56	14.43	20.00	45.00
5	Mezquite	*Prosopis juliflora*	10.56	6.96	20.00	37.52
6	Palo fierro	*Olneya tesota*	2.82	10.87	10.00	23.68
6		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
Estrato arbustivo						
1	Sarampion	*Euphorbia misera*	62.89	1.26	9.52	73.68
2	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	3.82	44.28	9.52	57.62
3	Matacora	*Jatropha cuneata*	6.58	12.41	9.52	28.51
4	Frutilla	*Lycium brevipes*	1.05	9.43	7.14	17.63
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	5.39	0.57	9.52	15.49
6	Incienso	*Horsfordia newberryi*	5.39	0.03	7.14	12.57
7	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	3.68	1.01	7.14	11.84
8	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	2.89	1.50	7.14	11.54
9	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	3.55	2.50	4.76	10.81
10	Mezquitillo	*Krameria grayi*	0.26	8.00	2.38	10.64
11	Apan	*Bebbia juncea*	1.32	1.36	7.14	9.81
12	Palo colorado	*Colubrina viridis*	0.26	7.08	2.38	9.73
13	Granadilla	*Passiflora palmeri*	0.13	7.08	2.38	9.60
14	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	1.32	2.55	4.76	8.63
15	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	1.18	0.50	4.76	6.45
16	Jumete	*Asclepias subulata*	0.26	0.44	4.76	5.47

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
16		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Plantas crasas				
1	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	10.91	44.18	11.76	66.85
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	20.00	20.36	17.65	58.01
3	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	25.45	2.19	17.65	45.29
4	Viejito	*Mammillaria dioica*	21.82	0.12	17.65	39.58
5	Garambullo	*Lophocereus schottii*	5.45	22.61	5.88	33.95
6	Cardón	*Pachycereus pringlei*	5.45	9.16	17.65	32.26
7	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	10.91	1.38	11.76	24.06
7		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Estrato herbáceo				
1	Pasto	*Aristida californica*	100	100	100	300
1		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**

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).

El índice de Shannon-Wiener se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$, 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 del 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

CONSULTA PÚBLICA

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 arbóreo se obtuvo un H´ de 1.38, para el estrato arbustivo el H´ obtenido es de 1.52, para las plantas crasas el H´ obtenido es de 1.54 y finalmente para el estrato herbáceo no se calculó el índice debido a que se registró solamente una especie, con los resultados obtenidos podemos decir que el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SA, obtuvo una diversidad media en las plantas crasas y estrato arbustivo, mientras que para el estrato arbóreo una diversidad baja; estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-18. Índice de diversidad de Shannon calculado para cada uno de los estratos del Matorral sarcocale que se desarrolla en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Torote	*Bursera microphylla*	165	0.465	-0.7662	-0.3561
2	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	95	0.268	-1.3182	-0.3528
3	Copal	*Bursera hindsiana*	38	0.106	-2.2478	-0.2374
4	Mezquite	*Prosopis juliflora*	38	0.106	-2.2478	-0.2374
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	10	0.028	-3.5695	-0.1006
6	Palo fierro	*Olneya tesota*	10	0.028	-3.5695	-0.1006
6	**Total**		**355**	**1.000**		**1.3849**
	Riqueza			**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S			**1.7918**		
	Equitatividad (J)=	**H/Hmax**		**0.773**		
Estrato arbustivo						
1	Sarampion	*Euphorbia misera*	1195	0.629	-0.4637	-0.2916
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	125	0.066	-2.7213	-0.1790
3	Incienso	*Horsfordia newberryi*	103	0.054	-2.9197	-0.1575
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	103	0.054	-2.9197	-0.1575
5	Palo adán	*Fouquieria diguetii*	73	0.038	-3.2660	-0.1246
6	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	70	0.037	-3.3011	-0.1216
7	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	68	0.036	-3.3375	-0.1186
8	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	55	0.029	-3.5423	-0.1025

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
9	Apan	*Bebbia juncea*	25	0.013	-4.3307	-0.0570
10	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	25	0.013	-4.3307	-0.0570
11	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	23	0.012	-4.4361	-0.0525
12	Frutilla	*Lycium brevipes*	20	0.011	-4.5539	-0.0479
13	Mezquitillo	*Krameria grayi*	5	0.003	-5.9402	-0.0156
14	Palo colorado	*Colubrina viridis*	5	0.003	-5.9402	-0.0156
15	Jumete	*Asclepias subulata*	5	0.003	-5.9402	-0.0156
16	Granadilla	*Passiflora palmeri*	3	0.001	-6.6333	-0.0087
16		**Total**	**1900**	**1.000**		**1.5231**
		Riqueza		**16**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.7726**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.549**		
		Plantas crasas				
1	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	78	0.403	-0.9098	-0.3663
2	Viejito	*Mammillaria dioica*	55	0.286	-1.2528	-0.3579
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	20	0.104	-2.2644	-0.2353
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	20	0.104	-2.2644	-0.2353
5	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	8	0.039	-3.2452	-0.1264
6	Garambullo	*Lophocereus schottii*	8	0.039	-3.2452	-0.1264
7	Cardón	*Pachycereus pringlei*	5	0.026	-3.6507	-0.0948
7		**Total**	**193**	**1.000**		**1.5424**
		Riqueza		**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.9459**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.793**		

Matorral sarco crasicaule (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 1,600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras 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

CONSULTA PUBLICA

sarcocaules de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos (INEGI, 2014).

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. Mantiene una relación estrecha con los matorrales sarcocaules y los matorrales crasicaules (INEGI, 2014).

Al interior del SA, este tipo de vegetación se distribuye en la parte media de la misma, ocupando una superficie de 25,813.169 ha, que representa el 37.99% de la superficie total de la misma.

Agricultura de riego (R)

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural (INEGI, 2014). Se desarrolla en una superficie de 1,210.686 ha que representa el 1.78% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

Asentamiento humano (AH)

Se refiere a un sitio específico donde se establecen varias viviendas o refugios habitados, generalmente se compone de una comunidad, ya que los seres humanos muy rara vez viven aislados entre sí. Todos los habitantes comparten un territorio común, pero cuentan con uno propio, en el SA se encuentra un pequeño manchón al noreste del proyecto, que corresponde a la localidad de Mulegé, ocupando una superficie de 140.547 ha, que corresponde al 0.21% de la superficie total del SA.

CONSULTA PÚBLICA

Agricultura de temporal (T)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Este uso de suelo se desarrolla en una superficie de 105.159 ha que representa el 0.15% de la superficie total del SA.

Pastizal inducido (PI)

Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los

CONSULTA PÚBLICA

fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbáceo no pasa de una altura media de 5 cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses.

Dentro del SA donde queda inmerso el proyecto este uso de suelo se distribuye en una superficie de 103.318 ha, que representan el 0.15% de la superficie total del mismo.

Mezquital desértico (MKX)

Comunidad arbórea con especies de *Prosopis* que se desarrolla en suelos aluviales de fondo de valle y depresiones en las planicies, en donde el manto freático se mantiene a poca profundidad, es también común a lo largo de los arroyos y ríos intermitentes en las regiones semiáridas. Se presenta a lo largo de arroyos intermitentes, destacando sobre la vegetación circundante. Frecuentemente forman comunidades arbóreas de entre 5 y 20 m de altura. La distribución de este tipo de comunidad es muy amplia en el país, pero muy fragmentada por sus requerimientos ecológicos. Se desarrolla en una superficie de 20.479 ha que representa el 0.03% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

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 definido para el proyecto corresponde principalmente a las fracciones de los cauces y arroyos federales, de los cuales se pueden mencionar los siguientes: Arroyo El Aguajito, Arroyo El Chorro, Arroyo San Narcisito, Arroyo La Higuera, Arroyo La Cuesta Nueva, Arroyo Corral de Piedra y Arroyo Punta Colorada. El total de la superficie que ocupa este uso de suelo es de 19.876 ha, que representan el 0.03% de la superficie total del SA.

Vegetación de galería (VG)

Comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos. En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios. Entre otros géneros que pueden integrar a la vegetación de galería se encuentran *Baccharis*, *Chilopsis*, *Senecio*, *Acacia*, *Mimosa* y *Salix*, y no es rara la presencia de mezquites (*Prosopis sp.*) en el noroeste y norte del país (INEGI, 2014). Se desarrolla en una superficie de 12.809 ha, que representa el 0.02% de la superficie total del SA.

Cuerpo de agua (H2O)

Un cuerpo de agua es una masa o extensión de agua, tal como un lago, mar u océano que cubre parte de la Tierra. Algunos cuerpos de agua son artificiales, como los estanques, aunque la mayoría son naturales. Pueden contener agua salada o dulce (INEGI, 2005). Este uso de suelo se desarrolla en una superficie de 0.333 ha que representa el 0.0005% de la superficie total del SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2. Usos de suelo y vegetación a nivel AP

Metodología para la determinación de asociaciones vegetales, metodología del inventario y métodos de análisis ecológicos

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. Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación a nivel SA, se realizó una sobreposición de este uso de suelo con la superficie total del proyecto, para así obtener el uso de suelo y/o vegetación en esta superficie.

2. Clasificación final. Una vez que se realizó la sobreposición del uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en el SA, con la superficie total del proyecto, se realizaron recorridos por cada una de las áreas con el apoyo de GPS Garmin GPSMAP 64s, para confirmar y determinar la existencia o no de diferentes asociaciones vegetales y/o usos de suelo en la fracción del terreno considerada 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 florística de los tipos de vegetación identificados en la superficie necesaria para la implementación del proyecto.

IV.2.2.2.1. Resultados de la zonificación de vegetación

Conforme a la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur (2015) y a la información recabada durante los recorridos realizados en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron 2 usos de suelo y/o vegetatción, los cuales corresponden a: Matorral sarcocaule y Sin vegetación aparente.

CONSULTA PÚBLICA

La superficie por uso de suelo y/o vegetación con respecto a la superficie total necesaria para el desarrollo del proyecto se observa en laTabla IV-19, su distribución espacial se presenta en la Figura IV-26, enseguida se presenta la descripción de cada uno.

Con el desarrollo del proyecto se pretende afectar una superficie total de 2.000 ha, de las cuales 1.915 ha se encuentran cubiertas por vegetación forestal, que en su momento se solicitará el Cambio de Uso de Suelo y es en esta superficie donde 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.

Tabla IV-19. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Clave	Uso de suelo y/o vegetación	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaule	19,149.15	1.915	95.75
2	DV	Sin vegetación aparente	850.84	0.085	4.25
2		**Total**	**20,000.00**	**2.000**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

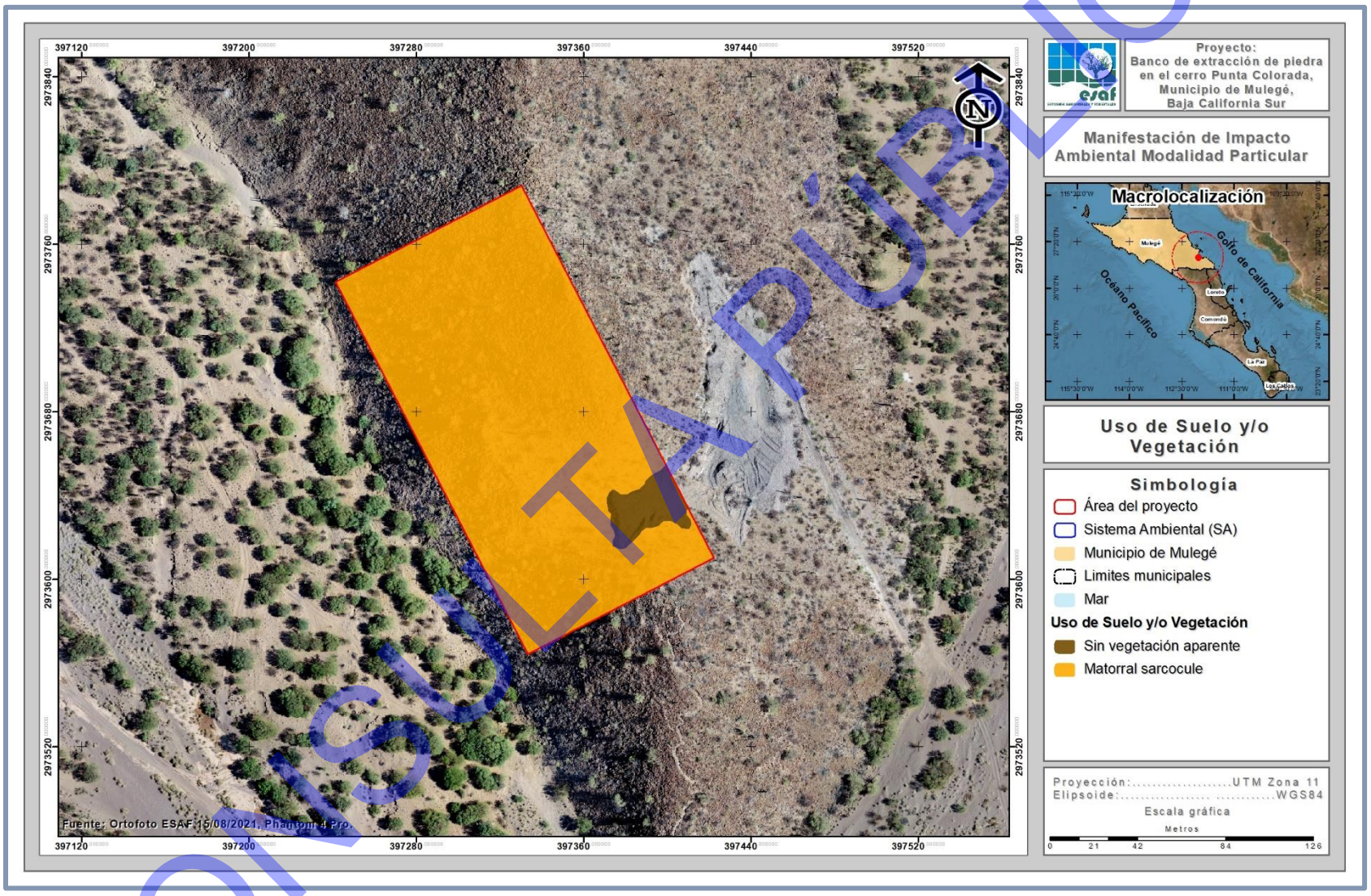


Figura IV-26. Uso de suelo y/o vegetación, identificado en la superficie del AP.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.2. Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo

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, 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, 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

CONSULTA PÚBLICA

puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del 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, 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 requiere 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

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, para que con el muestreo realizado se pueda elaborar un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en dicha asociación y corroborar que matienene su diversidad en la superficie del SA.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información de las especies vegetales, mientras que en la Figura IV-27 se presenta su distribución geográfica.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-20. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación para el Matorral sarcocaule.

Coordenadas de los Sitios de Muestreo		
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	397329	2973761
2	397274	2973740
3	397312	2973718
4	397354	2973708
5	397308	2973687
6	397374	2973669
7	397312	2973643
8	397358	2973628
9	397397	2973611
10	397341	2973598

CONSULTA PUBLICA

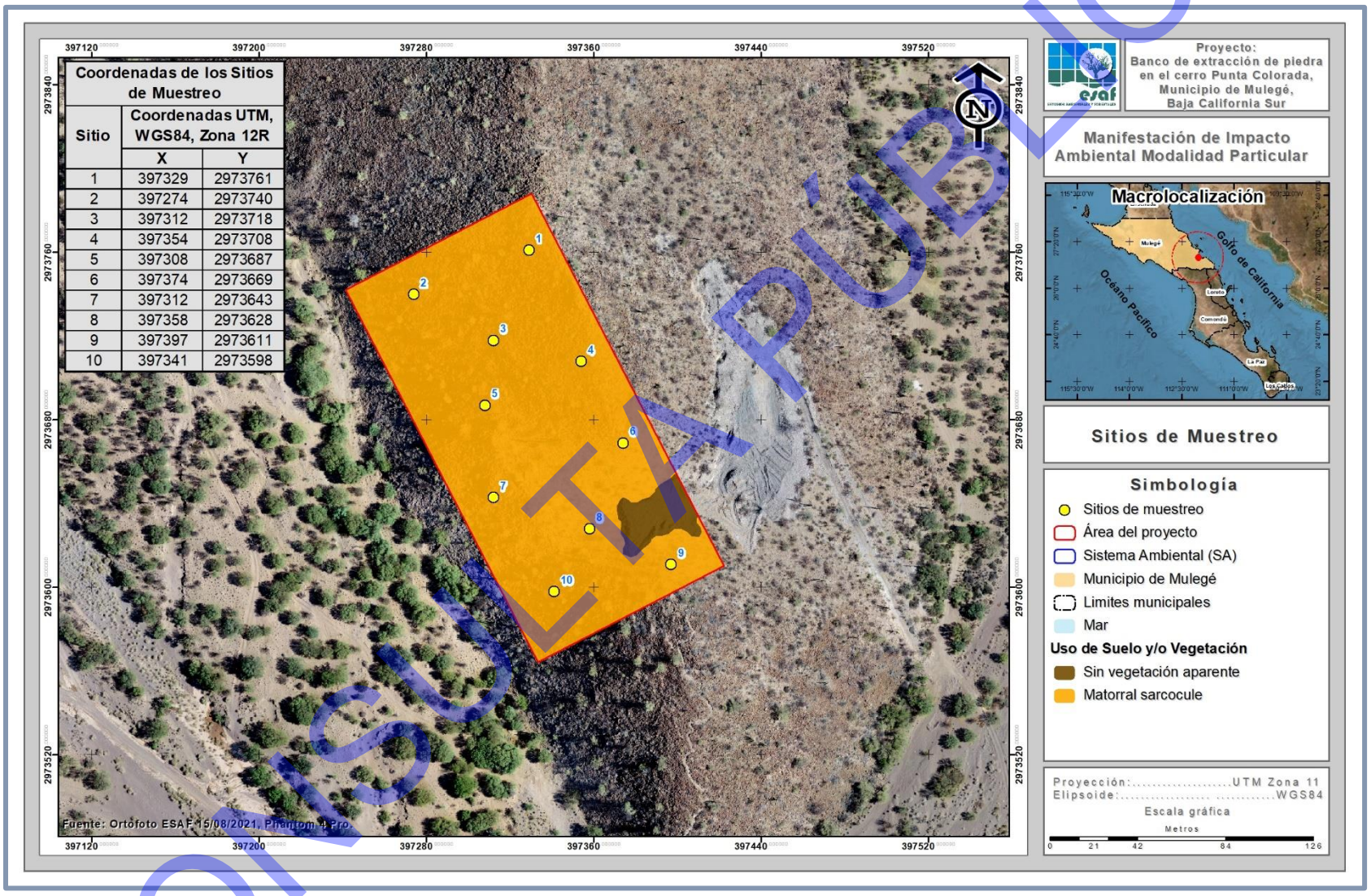


Figura IV-27. Ubicación de los sitios de muestreo realizados en la superficie forestal del AP.

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 venido mencionando anteriormente la base del diseño de muestreo, es la carta de Uso de suelo y/o vegetación, Escala 1:50,000, Serie V elaborada por INEGI. 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 (12.62 m de radio). En donde se realizó el conteo por sitios de especies de los estratos arbóreo, arbustivo y plantas crasas en la vegetación de Matorral sarcocaule.

CONSULTA PÚBLICA

→ Sitios circulares de 10 m^2 (1.78 m de radio). En donde se realizó el conteo por sitios de especies del estrato herbáceo en la vegetación de Matorral sarcocaule

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, C.F., 1994).

En la Tabla IV-21 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal, en donde para el Matorral sarcocaule fue de 26.11%, como se puede observar estas intensidades están por encima de las intensidades 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-21. Intensidad de muestreo utilizada en cada una de las asociaciones del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Uso de suelo y vegetación	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Cantidad de sitios levantados	Superficie de muestreo	Intensidad de muestreo
1	Matorral sarcocaule	19,150.00	1.915	10.00	0.500	26.11
1	**Total**	**19,150.00**	**1.915**	**10.00**	**0.500**	**26.11**

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 4 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 4 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 32 horas.

En el Anexo digital B, en formato Excel, se presentan las bases de datos con la información de flora silvestre recabada en campo para cada uno de los 10 sitios de muestreo levantados en el Matorral sarcocaule se desarrollan en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- *Levantamiento de la información*

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.

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.

En las siguientes fotografías se muestra evidencia del marcaje de los sitios de muestreo realizados en la superficie del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Confiabilidad del tamaño de muestra

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 forestal del proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan tanto en el Matorral sarcocaule, 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 las dos asociaciones de vegetación,

CONSULTA PÚBLICA

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 para cada una de las asociaciones vegetales muestreadas.

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 el proyecto, se obtuvo un índice de completitud del 96.15% para el estrato arbóreo, 95.45% para el estrato arbustivo, 96.67% para las plantas crasas y 100.00% para el estrato herbáceo, lo que significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para

CONSULTA PÚBLICA

determinar que se ha completado al menos el 96.80% de la riqueza de las especies presentes en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-22. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	6	0	1	6.00	**100.00**	6	1	1	6.50	**92.31**	**96.15**
Arbustivo	15	0	1	15.00	**100.00**	15	3	3	16.50	**90.91**	**95.45**
Crasas	7	0	0	7.00	**100.00**	7	1	1	7.50	**93.33**	**96.67**
Herbáceo	1	1	0	2.00	**100.00**	1	0	0	1.00	**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 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

CONSULTA PÚBLICA

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; Gastón, 1996a).

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 en Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área 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.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para cada una de las asociaciones de vegetación que se desarrollan en el área del proyecto.

Resultados

Estrato arbóreo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo, para este estrato se obtuvo una riqueza de 6 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 6 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

CONSULTA PÚBLICA

Como se puede apreciar en la siguiente figura, con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especie, aumentando a 4 especies para los sitios 2 y 3, mientras que para el sitio 4, 5 y 6 esta riqueza se incrementó a 5 especies, estabilizándose con 6 especies para los siguientes sitios 7, 8, 9 y 10. por lo que con base en la tendencia de las curvas de acumulación 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.

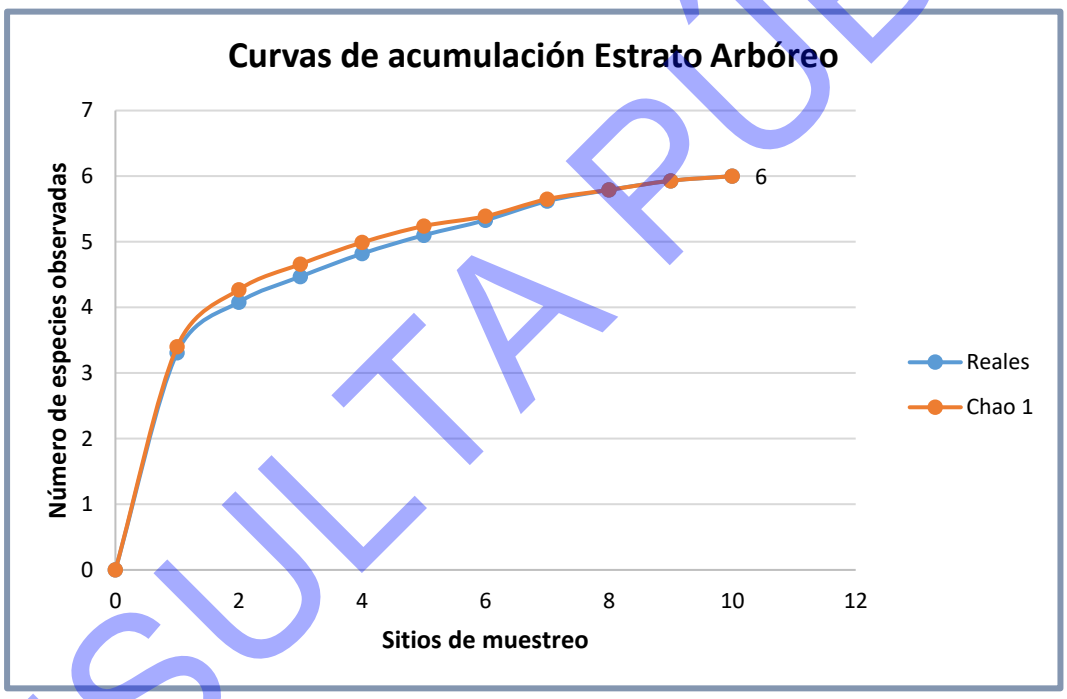


Figura IV-28. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 15 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 15 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

CONSULTA PÚBLICA

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 8 especies, la cual aumentó a 10 especies en el sitio 2, en el sitio 3 con 11 especies, sitio 4 con 12 especies, sitio 5 con 13 especie, mientras que para los sitio 6, 7, 8 la riqueza fue de 14 especies, finalmente para los sitios 9 y 10 la riqueza fue de 15 especies; tomando en cuenta que en dos sitios de muestreo la riqueza se mantuvo constante, se consideró que con el levantamiento de los 10 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.

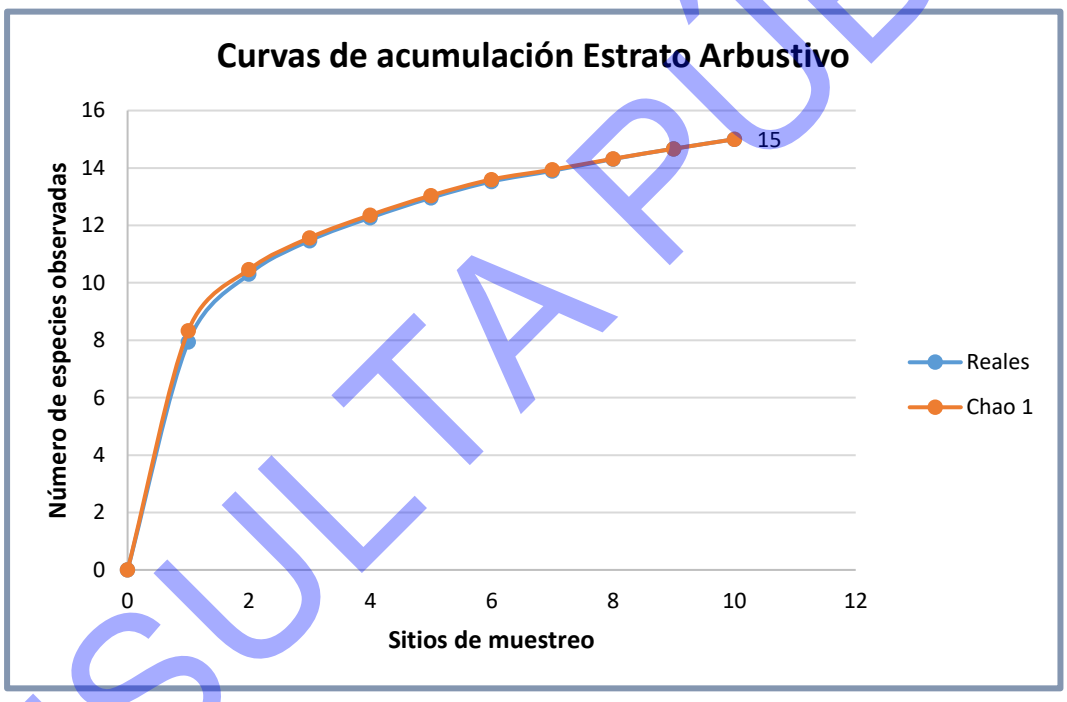


Figura IV-29. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Plantas crasas

Derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo para las plantas crasas 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.

CONSULTA PÚBLICA

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 sitio de muestreo 1 se obtuvo una riqueza de 2 especies, en el sitio 2 y 3 esta riqueza aumentó a 4 especies, para el sitio 5 y 6 la riqueza subió a 6 especies, finalmente para los sitios 7, 8, 9 y 10 la riqueza aumento a 7 especies y se mantuvo; 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.

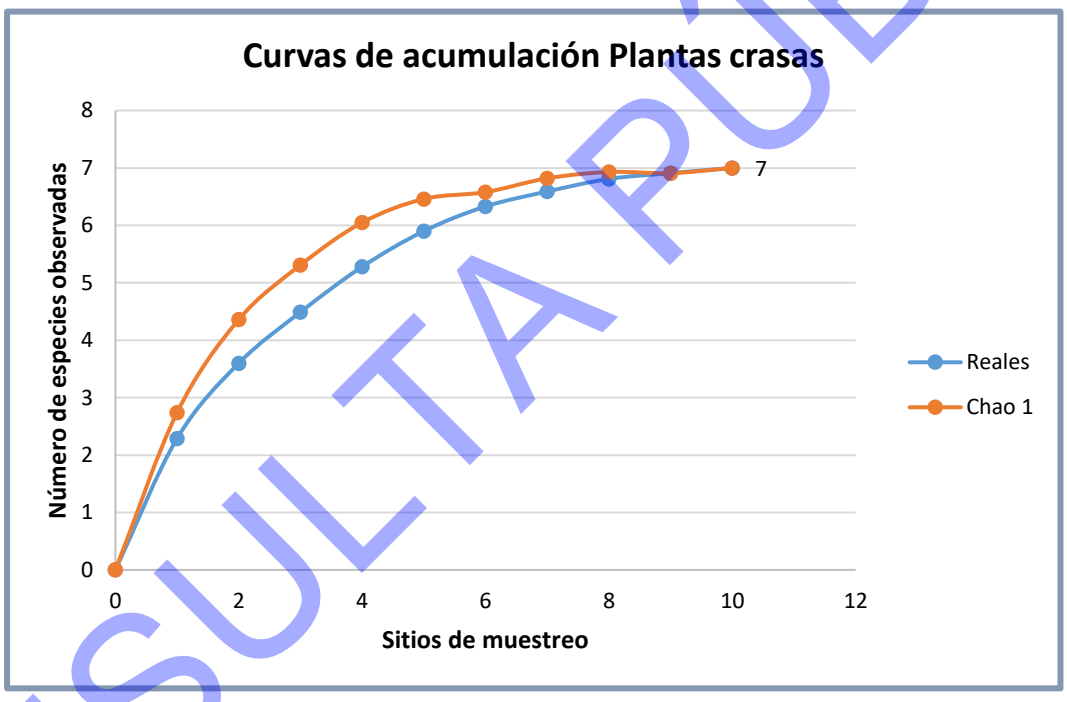


Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas.

Estrato herbáceo

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 10 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 1 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 1 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

CONSULTA PÚBLICA

Como se aprecia en la siguiente figura en el sitio 1 se registró una riqueza de 1 especie, misma que se matuvo en los siguientes 10 sitios, por lo que se concluye que con el levantamiento de estos 10 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.

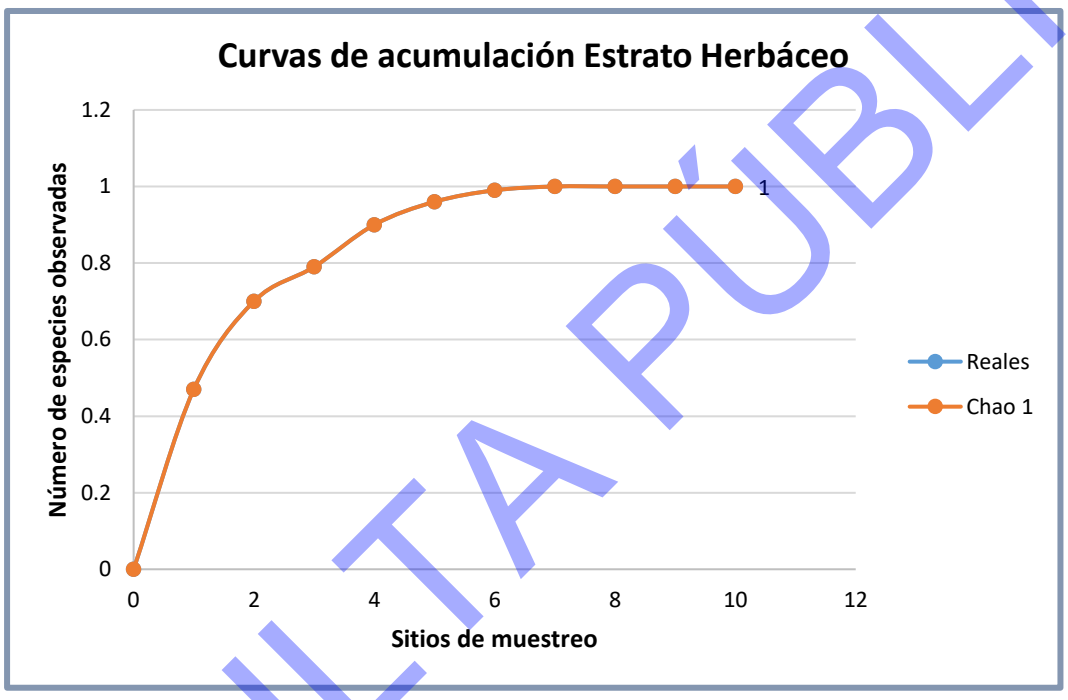


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

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 los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 6 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 6 especies, con lo que podemos decir que

CONSULTA PÚBLICA

con el levantamiento de los 10 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 se obtuvo una riqueza de 15 especies mediante el levantamiento de los 10 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 15 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.

iii. Para el caso de las plantas crasas se obtuvo una riqueza de 7 especies mediante el levantamiento de los 10 sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 7 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 estrato herbáceo del se obtuvo una riqueza de 1 especies mediante el levantamiento de los 10 sitios de muestreo y una riqueza esperada de 1 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir 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.

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 10 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto, se tiene una muestra representativa de la vegetación que puede ser comparable con la vegetación que se desarrollan en el SA, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar la asociación vegetal identificada se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Tabla IV-23. 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 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.

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
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 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

CONSULTA PÚBLICA

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
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, 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

IV.2.2.2.3. Descripción por uso de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto

Para la descripción de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el área del proyecto se tomó como referencia lo que marca la Guía para la interpretación de cartografía específica de uso de suelo y/o vegetación (INEGI, 2005), enriqueciéndose esta descripción con la información recabada en campo para aquellos usos de suelo que se verán afectados con la ejecución del proyecto. A continuación, se presenta esta descripción, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral sarcocaule (MSC)

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

CONSULTA PÚBLICA

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 *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen 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 tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 1.915 ha que representa el 95.75% de la superficie total del mismo.

A continuación, se presenta la clasificación de los estratos.

Estrato arbóreo. En este estrato se consideraron a todas aquellas especies que tienen un crecimiento arbóreo, es decir, que cuentan con un tallo principal.

Estrato arbustivo. En este estrato se consideraron a todas las especies que tienen un crecimiento en forma de arbustos, es decir, que se ramifican desde la base de su tallo.

Plantas crasas. En este estrato se incluyeron a todas las especies de la familia Cactaceae.

Estrato herbáceo. En este estrato se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

En las siguientes fotografías se presenta evidencia de las condiciones actuales de este uso de suelo y/o vegetación en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Posteriormente, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, densidad estimada tipo 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

Dentro del levantamiento de la información de campo mediante los sitios de muestreo en la superficie cubierta por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto de acuerdo con su forma de crecimiento se presentan los estratos arbóreo, arbustivo, plantas crasas y estrato herbáceo, registrando un total de 29 especies (Riqueza=29), distribuidas en 12 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la más representativa

CONSULTA PÚBLICA

con un total de 7 especies que representa el 24.14% de la riqueza total, seguida por las familias Fabaceae con 6 especies que representa el 20.69% de la riqueza total, Asteraceae y Solanaceae con 3 especies cada una que representa el (10.34% de la riqueza total, respectivamente),los resultados completos se muestran a continuación en la siguente tabla.

Tabla IV-24. Riqueza de especies identificadas en el Matorral sarcocaule que se distribuye en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
1	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	Cactaceae	Crasas	
2	Cardón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Crasas	
3	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	Crasas	
4	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	Crasas	24.14
5	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	Crasas	
6	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	Crasas	
7	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	Crasas	
8	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	Fabaceae	Arbóreo	
9	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	Arbóreo	
10	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	Arbóreo	
11	Palo fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae	Arbóreo	20.69
12	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	Fabaceae	Arbustivo	
13	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	Fabaceae	Arbustivo	
14	Apan	*Bebbia juncea*	Asteraceae	Arbustivo	
15	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	Asteraceae	Arbustivo	10.34
16	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	Asteraceae	Arbustivo	
17	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Arbustivo	
18	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Arbustivo	10.34
19	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	Solanaceae	Arbustivo	
20	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	6.90
21	Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	
22	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	Arbustivo	6.90
23	Sarampion	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	Arbustivo	
24	Jumete	*Asclepias subulata*	Apocynaceae	Arbustivo	3.45
25	Palo adan	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	Arbustivo	3.45
26	Mezquitillo	*Krameria grayi*	Krameriaceae	Arbustivo	3.45
27	Incienso	*Horsfordia newberryi*	Malvaceae	Arbustivo	3.45
28	Granadilla	*Passiflora palmeri*	Passifloraceae	Arbustivo	3.45

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Forma de crecimiento	%
29	Pasto	*Aristida californica*	Poaceae	Herbáceo	3.45
29		**Total**			**100.00**

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

Para determinar si alguna de las especies de flora silvestre registradas en esta asociación, 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 29 especies registradas en el Matorral sarciocaule que se desarrolla en el área del proyecto, 3 especie se encuentran en NOM correspondiente a *Olneya tesota* y *Lophocereus schottii* las cuales se encuentran en la categoría de Protección especial (Pr) y *Ferocactus emoryi ssp. rectispinus* en la categoría de Amenazada (A).

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 330 ind/ha., y una densidad estimada de 632 individuos; donde de las especies registradas las más abundantes son *Parkinsonia microphylla* con 192 ind/ha (densidad relativa – Dr de 58.18%) y *Bursera microphylla* con 86 ind/ha (densidad relativa – Dr de 26.06%).

Para el estrato arbustivo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 2,794 ind/ha, y una densidad estimada de 5,351 individuos; donde las especies más abundantes son: *Euphorbia misera* con 1,510 ind/ha (densidad relativa – Dr de 54.04%), seguida por *Solanum hindsianum* con 370 ind/ha (densidad relativa – Dr de 13.24%) y *Horsfordia*

CONSULTA PÚBLICA

newberryi con 308 ind/ha (densidad relativa – Dr de 11.02%).

En lo que respecta a las plantas crasas, se obtuvo una densidad estimada tipo de 96 ind/ha., y una densidad estimada de 184 individuos; donde las especies más abundantes son: *Mammillaria dioica* con 34 ind/ha (densidad relativa – Dr de 35.42%), y *Ferocactus emoryi ssp. rectispinus* con 18 ind/ha (densidad relativa – Dr de 18.75%).

Para el caso del estrato herbáceo, se obtuvo una densidad estimada tipo de 118 ind/ha., y una densidad estimada de 226 individuos; donde solo se registró una especie con una (densidad relativa – Dr de 100%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-25. Densidad total y relativa para el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Individuos totales contabilizados (5,000 m²)	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad estimada en la superficie para cambio de uso de suelo (1.915 ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato arbóreo																	
1	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	Fabaceae	15	11	5	6	11	4	7	15	6	16	96	192	368	58.18
2	Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	1	6	3	3	3	4	5	6	8	4	43	86	165	26.06
3	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	2			3	1		4	3		1	14	28	54	8.48
4	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae					1			1	6		8	16	31	4.85
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae					2						2	4	8	1.21
6	Palo fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae							1			1	2	4	8	1.21
6		**Total**		**18**	**17**	**8**	**12**	**18**	**8**	**17**	**25**	**20**	**22**	**165**	**330**	**632**	**100**
Estrato arbustivo																	
1	Sarampion	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	77	81	94	104	118	87	68	15	71	40	755	1,510	2,892	54.04
2	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	21	19	20	26	10	23	28		11	27	185	370	709	13.24
3	Incienso	*Horsfordia newberryi*	Malvaceae	31	7	10	58	3		19		4	22	154	308	590	11.02
4	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	Fabaceae	11	1	8		21		4	38	36	8	127	254	486	9.09
5	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	Solanaceae	5	7	11	8	1					5	37	74	142	2.65
6	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	Asteraceae			5		8	11	2		7		33	66	126	2.36
7	Palo adan	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	2	7	3		3	1		3	9	3	31	62	119	2.22
8	Apan	*Bebbia juncea*	Asteraceae	4	7		6	1	2	8	2			30	60	115	2.15
9	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	1	2		3	1	3	1	5	5	2	23	46	88	1.65
10	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	Fabaceae			7								7	14	27	0.50
11	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae						3			1		4	8	15	0.29
12	Granadilla	*Passiflora palmeri*	Passifloraceae								1	2		3	6	11	0.21
13	Jumete	*Asclepias subulata*	Apocynaceae				3							3	6	11	0.21
14	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	Asteraceae	2			1							3	6	11	0.21
15	Mezquitillo	*Krameria grayi*	Krameriaceae								2			2	4	8	0.14
15		**Total**		**154**	**131**	**158**	**209**	**166**	**130**	**130**	**66**	**146**	**107**	**1,397**	**2,794**	**5,351**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Individuos totales contabilizados (5,000 m²)	Densidad estimada tipo (Indv/Ha)	Densidad estimada en la superficie para cambio de uso de suelo (1.915 ha)	Densidad Relativa (%)
Plantas crasas																	
1	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae				1		2	8	1	4	1	17	34	65	35.42
2	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	Cactaceae			3						1	5	9	18	34	18.75
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae					1	2	1	3			7	14	27	14.58
4	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae			1					1	3		5	10	19	10.42
5	Cardon	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae								2	1	1	4	8	15	8.33
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae						4					4	8	15	8.33
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae					1				1		2	4	8	4.17
7		**Total**		**0**	**0**	**4**	**1**	**2**	**8**	**9**	**7**	**10**	**7**	**48**	**96**	**184**	**100**
Estrato herbáceo																	
No.	**Nombre común**	**Nombre científico**	**Familia**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Individuos totales contabilizados (100 m²)**	**Densidad estimada tipo (Indv/Ha)**	**Densidad estimada en la superficie de cambio de uso de suelo (1.915 ha)**	**Densidad Relativa (%)**
1	Pasto	*Aristida californica*	Poaceae		9			27		11	12			59.00	118	226	100
1		**Total**		**0**	**9**			**27**		**11**	**12**			**59**	**118**	**226**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

Altura promedio y cobertura

En lo que respecta a dominancia en altura; en la vegetación de Matorral sarcocaule en el estrato arbóreo de las 6 especies registradas, la especie *Olneya tesota* es la dominante con una altura promedio de 4.00 m y una cobertura de 4.33 m^2, seguida por *Lysiloma candidum* con 3.75 m y una cobertura de 4.15 m^2.

Para el estrato arbustivo, de las 15 especies registradas, la especie *Fouquieria diguetii* es la dominante con una altura promedio de 3.68 m y una cobertura de 4.06 m^2, seguida por las especies *Caesalpinia placida* con una altura promedio de 1.80 m y una cobertura de 0.59 m^2, *Indigofera nelsonii* con una altura promedio de 1.70 m y una cobertura de 0.07 m^2, *Jatropha cuneata* con una altura promedio de 1.46 m y una cobertura de 0.88 m^2 y *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 1.32 m y una cobertura de 0.06 m^2.

Para las plantas crasas, de las 7 especies registradas, la especie *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura promedio de 9.83 m y una cobertura de 0.25 m^2, seguida por las especies *Stenocereus thurberi* con una altura promedio de 2.57 m y una cobertura de 0.73 m^2 y *Lophocereus schottii* con una altura promedio de 1.35 m y una cobertura de 0.82 m^2.

Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, solamente se registró una especie, *Aristida californica* es la dominante con una altura de 0.94 m y una cobertura de 0.12 m^2; lo resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-26. Especies dominantes que se registraron en el Matorral sarcocaule se distribuye en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
Estrato arbóreo					
1	Palo fierro	*Olneya tesota*	Fabaceae	4.00	4.33
2	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	Fabaceae	3.75	4.15
3	Copal	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	2.32	1.33

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m^2)
4	Torote	*Bursera microphylla*	Burseraceae	2.11	1.35
5	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	Fabaceae	1.82	0.84
6	Mezquite	*Prosopis juliflora*	Fabaceae	1.77	1.20
Estrato arbustivo					
1	Palo adan	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	3.68	4.06
2	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	Fabaceae	1.80	0.59
3	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	Fabaceae	1.70	0.07
4	Matacora	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	1.46	0.88
5	Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	1.32	0.06
6	Jumete	*Asclepias subulata*	Apocynaceae	1.18	0.06
7	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	Asteraceae	0.85	0.28
8	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	Solanaceae	0.76	0.03
9	Granadilla	*Passiflora palmeri*	Passifloraceae	0.73	0.33
10	Apan	*Bebbia juncea*	Asteraceae	0.68	0.17
11	Sarampion	*Euphorbia misera*	Euphorbiaceae	0.60	0.10
12	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	Asteraceae	0.54	0.15
13	Frutilla	*Lycium brevipes*	Solanaceae	0.50	0.05
14	Mezquitillo	*Krameria grayi*	Krameriaceae	0.40	0.33
15	Incienso	*Horsfordia newberryi*	Malvaceae	0.21	0.00
Plantas crasas					
1	Cardon	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	9.83	0.25
2	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	Cactaceae	2.57	0.73
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	Cactaceae	1.35	0.82
4	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	1.03	0.38
5	Viejito	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	0.30	0.01
6	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	Cactaceae	0.29	0.06
7	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	Cactaceae	0.23	0.09
Estrato herbáceo					
1	Pasto	*Aristida californica*	Poaceae	0.94	0.12

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 área del proyecto.

Como resultado se obtuvo que, para el estrato arbóreo, la especie con mayor IVI es *Parkinsonia microphylla* (101.59) y *Bursera microphylla* con (72.07).

CONSULTA PÚBLICA

Para el estrato arbustivo, las especies con mayor IVI son: *Fouquieria diguetii* (68.69), *Euphorbia misera* (68.07), *Caesalpinia placida* (27.21), *Solanum hindsianum* (25.32) y *Jatropha cuneata* (25.19).

En lo que respecta a las plantas crasas, las especies con mayor IVI son: *Stenocereus thurberi* (64.02), *Mammillaria dioica* (63.19) y *Lophocereus schottii* (48.12).

Finalmente, para el caso del estrato herbáceo, la única especie reportada con mayor IVI es *Aristida californica* (100); tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-27.Índice de valor de importancia (IVI), estimado para cada una de las especies registradas en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
Estrato arbóreo						
1	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	61.15	7.11	33.33	101.59
2	Torote	*Bursera microphylla*	27.39	11.35	33.33	72.07
3	Palo fierro	*Olneya tesota*	1.27	36.47	7.41	45.15
4	Mezquite	*Prosopis juliflora*	8.92	10.14	22.22	41.28
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	1.27	34.94	3.70	39.91
6	Copal	*Bursera hindsiana*	5.10	11.26	11.11	27.46
6		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
Estrato arbustivo						
1	Palo adan	*Fouquieria diguetii*	2.22	56.61	9.86	68.69
2	Sarampion	*Euphorbia misera*	54.04	1.35	12.68	68.07
3	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	9.09	8.26	9.86	27.21
4	Mariola	*Solanum hindsianum*	13.24	0.81	11.27	25.32
5	Matacora	*Jatropha cuneata*	1.65	12.28	11.27	25.19
6	Incienso	*Horsfordia newberryi*	11.02	0.04	9.86	20.92
7	Apan	*Bebbia juncea*	2.15	2.33	8.45	12.93
8	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	2.36	2.09	7.04	11.49
9	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	2.65	0.48	7.04	10.17
10	Granadilla	*Passiflora palmeri*	0.21	4.63	2.82	7.66
11	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	0.21	3.94	2.82	6.97
12	Mezquitillo	*Krameria grayi*	0.14	4.63	1.41	6.18
13	Frutilla	*Lycium brevipes*	0.29	0.70	2.82	3.81
14	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	0.50	0.99	1.41	2.89
15	Jumete	*Asclepias subulata*	0.21	0.88	1.41	2.50
15		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
Plantas crasas						

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coeficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa	Índice de valor de Importancia
1	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	14.58	31.26	18.18	64.02
2	Viejito	*Mammillaria dioica*	35.42	0.50	27.27	63.19
3	Garambullo	*Lophocereus schottii*	4.17	34.86	9.09	48.12
4	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	18.75	2.48	13.64	34.87
5	Cardon	*Pachycereus pringlei*	8.33	10.76	13.64	32.73
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	8.33	16.42	4.55	29.30
7	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	10.42	3.72	13.64	27.78
7		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**
		Estrato herbáceo				
1	Pasto	*Aristida californica*	100	100	100	300
1		**Total**	**100**	**100**	**100**	**300**

Índice de Shannon Wiener (H')

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 área del proyecto; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula:

$$H' = \sum pi/\log(pi)$$, 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.

Los resultados se presentan a continuación.

Para el estrato arbóreo el H´ obtenido es de 1.13, para el estrato arbustivo se obtuvo un H´ de 1.57, para las plantas crasas se obtuvo un H´ de 1.74 y finalmente para el estrato herbáceo no se calculó la la diversidad florística debido a que solo se reportó un a especie. Estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-28. Índice de Shannon calculado para cada estrato presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato arbóreo						
1	Dipua	*Parkinsonia microphylla*	192	0.582	-0.5416	-0.3151
2	Torote	*Bursera microphylla*	86	0.261	-1.3447	-0.3504
3	Mezquite	*Prosopis juliflora*	28	0.085	-2.4669	-0.2093
4	Copal	*Bursera hindsiana*	16	0.048	-3.0265	-0.1467
5	Palo blanco	*Lysiloma candidum*	4	0.012	-4.4128	-0.0535
6	Palo fierro	*Olneya tesota*	4	0.012	-4.4128	-0.0535
6		**Total**	**330**	**1.000**		**1.1286**
		Riqueza		**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.7918**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.630**		
Estrato arbustivo						
1	Sarampion	*Euphorbia misera*	1510	0.540	-0.6154	-0.3326
2	Mariola	*Solanum hindsianum*	370	0.132	-2.0217	-0.2677
3	Incienso	*Horsfordia newberryi*	308	0.110	-2.2051	-0.2431
4	Vara prieta	*Caesalpinia placida*	254	0.091	-2.3979	-0.2180
5	Tabaquillo	*Nicotiana obtusifolia*	74	0.026	-3.6312	-0.0962
6	Rama blanca	*Ambrosia deltoidea*	66	0.024	-3.7456	-0.0885
7	Palo adan	*Fouquieria diguetii*	62	0.022	-3.8081	-0.0845
8	Apan	*Bebbia juncea*	60	0.021	-3.8409	-0.0825
9	Matacora	*Jatropha cuneata*	46	0.016	-4.1066	-0.0676
10	Rama prieta	*Indigofera nelsonii*	14	0.005	-5.2962	-0.0265
11	Frutilla	*Lycium brevipes*	8	0.003	-5.8558	-0.0168
12	Granadilla	*Passiflora palmeri*	6	0.002	-6.1435	-0.0132
13	Jumete	*Asclepias subulata*	6	0.002	-6.1435	-0.0132
14	Margarita	*Bahiopsis deltoidea*	6	0.002	-6.1435	-0.0132
15	Mezquitillo	*Krameria grayi*	4	0.001	-6.5489	-0.0094
15		**Total**	**2794**	**1.000**		**1.5729**
		Riqueza		**15**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.7081**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.581**		
Plantas crasas						
1	Viejito	*Mammillaria dioica*	34	0.354	-1.0380	-0.3676
2	Biznaga	*Ferocactus emoryi ssp. rectispinus*	18	0.188	-1.6740	-0.3139
3	Pitaya dulce	*Stenocereus thurberi*	14	0.146	-1.9253	-0.2808

CONSULTA PUBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
4	Casa de rata	*Echinocereus brandegeei*	10	0.104	-2.2618	-0.2356
5	Cardon	*Pachycereus pringlei*	8	0.083	-2.4849	-0.2071
6	Pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	8	0.083	-2.4849	-0.2071
7	Garambullo	*Lophocereus schottii*	4	0.042	-3.1781	-0.1324
7		**Total**	**96**	**1.000**		**1.7444**
		Riqueza		**7**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.9459**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.896**		

Análisis del Matorral sarcocaule que se distribuye en el área del proyecto

Los resultados anteriores obtenidos para el Matorral sarcocaule que se distribuye en el área del proyecto se pueden interpretar como sigue:

1. En términos de riqueza, esta asociación presenta una riqueza total de 29 (R=29); a nivel de estratos, el estrato arbustivo presenta el mayor número de especies con 15, seguido por las plantas crasas con 7 especies, el estrato arbóreo con 6 especies y estrato herbáceo con 1 especie.
2. Respecto a especies en norma, de las 29 especies registradas, solo 3 especie se encuentra en dicho NOM, correspondiente a la especie *Olneya tesota*, y *Lophocereus schottii,* la cual se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr) y *Ferocactus emoryi ssp. Rectispinus* en categoría de Amenazada (A).
3. De acuerdo con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad, el estrato de las plantas crasas es el que presenta un mayor valor de diversidad (H = 1.74), seguido por los estratos arbustivo con un (H = 1.57), el estrato arbóreo con un (H = 1.13), para el estrato herbáceo no se obtuvo diversidad dado que solo se reportó una especie. 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 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, tomando

CONSULTA PÚBLICA

en cuenta lo anterior podemos decir para los estrato arbóreo y plantas crasas se obtuvo una diversidad media, mientras que para el estrato arbóreo un adiversidad baja.

Sin vegetación aparente

La característica principal de este uso de suelo y/o vegetación es la apariencia nula de vegetación forestal y para el caso de la superficie del proyecto corresponde a fracciones de caminos. El total de la superficie que ocupa este uso de suelo es de 0.085 ha que representan el 4.25% de la superficie total del proyecto.

IV.2.3. Fauna silvestre

IV.2.3.1. Fauna a nivel SA

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).

CONSULTA PÚBLICA

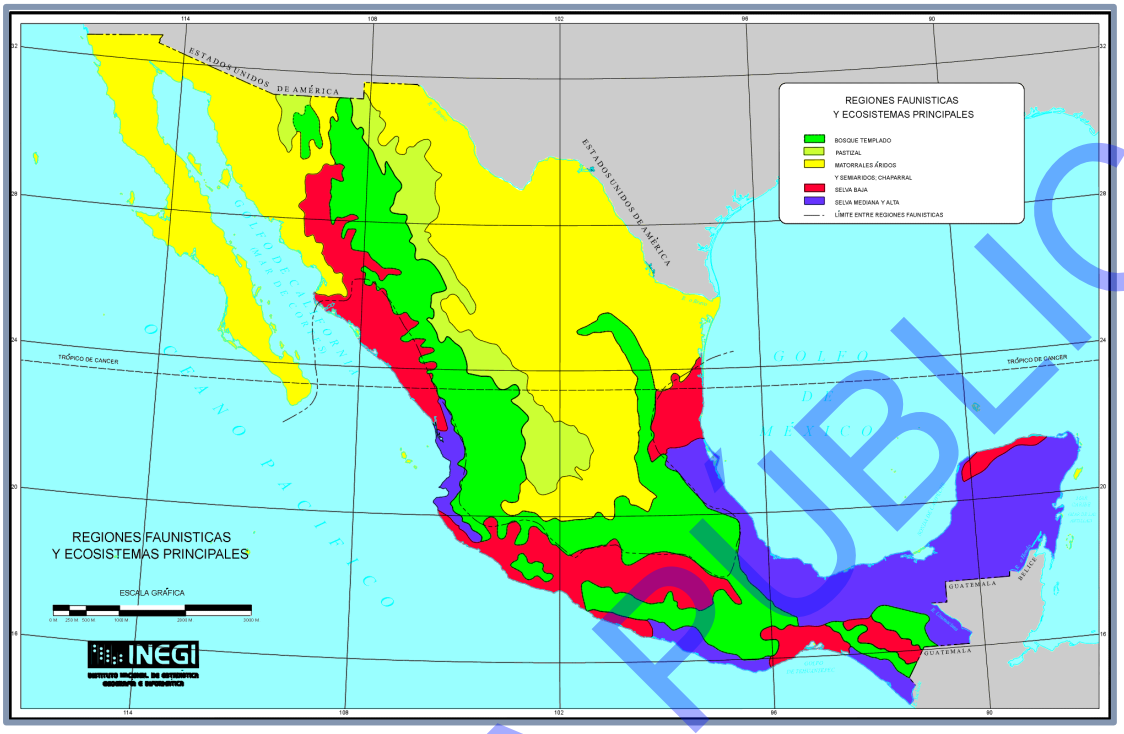


Figura IV-32. Región faunística donde se ubica el proyecto.

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).

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.

Debido a su posición geográfica, el Desierto de El Vizcaíno presenta un importante centro de diferenciación biológica y aunque existen pocas especies endémicas, su importancia se manifiesta por el gran número de endemismos al nivel de subespecies, principalmente

CONSULTA PÚBLICA

mamíferos y reptiles (CONANP, 2000).

Dada su extensión, situación geográfica y aislamiento, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la península (CONANP, 2000).

La fauna de la región del Vizcaíno podría significar un gran recurso económico para los pobladores de la región y entrada de divisas para el país. Como es el caso del borrego cimarrón, que ya lo proporciona, especie de alto valor para el turismo cinegético y ecoturístico, por otro lado, otras especies como el venado bura, con potencial productivo, requieren una revalorización, local, regional, nacional e internacional (CONANP, 2000).

Con base a la información bibliográfica, las especies de fauna silvestre con distribución potencial a nivel regional corresponden a un total de 300 especies, de las cuales 192 se encuentran en el grupo de las aves, 69 especies corresponden al grupo de los mamíferos, 35 especies corresponden al grupo de los reptiles y 4 especies se encuentran en el grupo de los anfibios (CONANP, 2000), tal y como se aprecia en la siguiente figura.

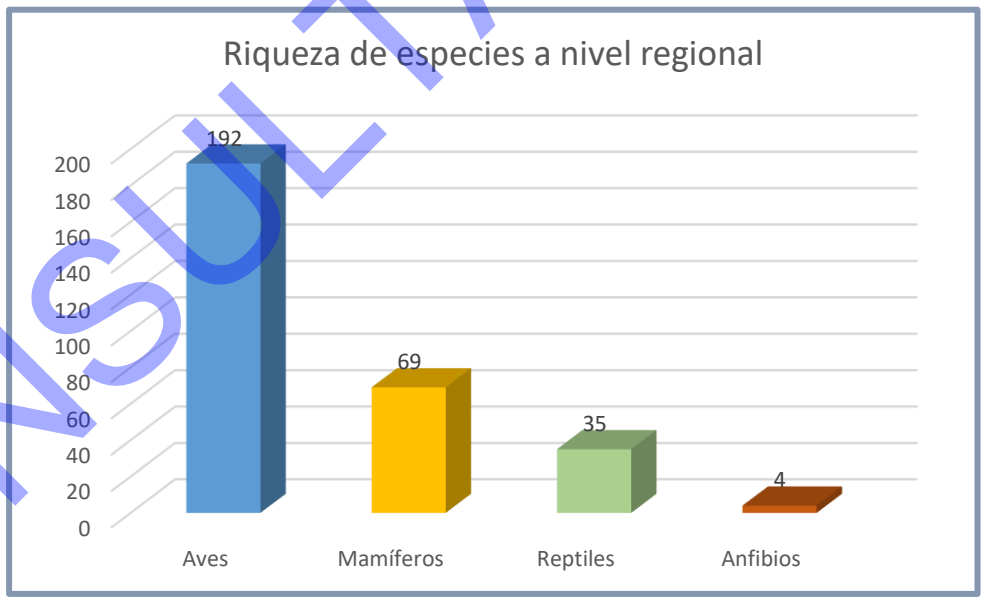


Figura IV-33. Riqueza de fauna silvestre a nivel regional.

En lo referente a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 300 especies que se distribuyen en la región, 75 de ellas

CONSULTA PÚBLICA

se encuentran en dicha NOM, de las cuales 28 especies pertenecen al grupo de los mamíferos, 26 especies al grupo de las aves y 21 especies al grupo de los reptiles, tal y como se muestra en la siguiente figura.

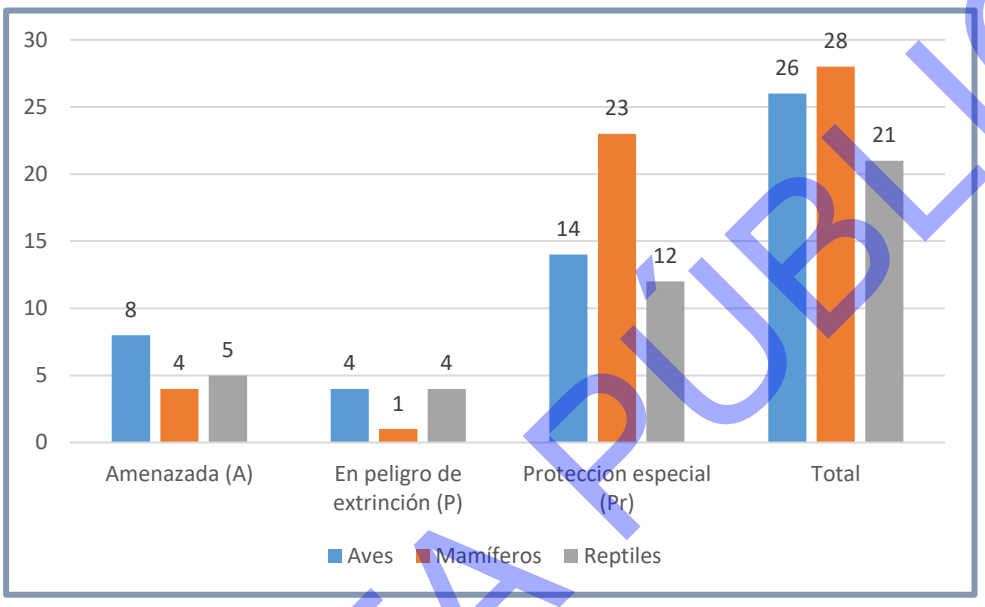


Figura IV-34. Cantidad de especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por categoría de riesgo.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de cada uno de los grupos faunísticos de potencial distribución en la región donde se ubica el proyecto.

Aves

Para el grupo de las aves como se menciona anteriormente se reporta la presencia de 192 especies que representa el 64.86% de la riqueza de la fauna reportada para la región, las familias más representativas para este grupo corresponden a Anatidae con un total de 19 especies, seguida por la familia Laridae con 17 especies y la familia Scolopacidae con 16 especies, entre estas tres familias se tiene el 27.08% de la riqueza de las aves de la región.

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies de aves que se reportan para la región donde se ubica el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-29. Riqueza de especies de aves reportadas para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Accipitridae	Pr
2	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperii*	Accipitridae	Pr
3	Águila real	*Aquila chrysaetos*	Accipitridae	A
4	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Accipitridae	Pr
5	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Accipitridae	Pr
6	Aguililla alas anchas	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Pr
7	Aguililla cola roja	*Buteo jamaicensis*	Accipitridae	
8	Aguililla real	*Buteo regalis*	Accipitridae	Pr
9	Gavilán rastrero	*Circus cyaneus*	Accipitridae	
10	Milano de alas negras	*Elanus caeruleus*	Accipitridae	
11	Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	Accipitridae	P
12	Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	Accipitridae	
13	Aguililla rijinegra	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pr
14	Alondra cornuda	*Eremophila alpestris*	Alaudidae	
15	Martín pescador norteño	*Megaceryle alcyon*	Alcedinidae	
16	Pato golondrino	*Anas acuta*	Anatidae	
17	Pato chalcuán	*Anas americana*	Anatidae	
18	Pato cucharón norteño	*Anas clypeata*	Anatidae	
19	Cerceta canela	*Anas cyanoptera*	Anatidae	
20	Pato friso	*Anas strepera*	Anatidae	
21	Ganso careto mayor	*Anser albifrons*	Anatidae	
22	Pato cabeza roja	*Aythya americana*	Anatidae	
23	Pato boludo menor	*Aythya affinis*	Anatidae	
24	Pato pico anillado	*Aythya collaris*	Anatidae	
25	Pato boludo mayor	*Aythya marila*	Anatidae	
26	Pato coacoxtle	*Aythya valisineria*	Anatidae	
27	Ganso de collar	*Branta bernicla*	Anatidae	
28	Pato monja	*Bucephala albeola*	Anatidae	
29	Pato chillón	*Bucephala clangula*	Anatidae	
30	Cisne chico	*Cygnus columbianus*	Anatidae	
31	Negreta nuca blanca	*Melanitta perspicillata*	Anatidae	
32	Mergo copetón	*Mergus serrator*	Anatidae	
33	Mergo mayor	*Mergus merganser*	Anatidae	
34	Pato tepalcate	*Oxyura jamaicensis*	Anatidae	
35	Vencejo pecho blanco	*Aeronautes saxatalis*	Apodidae	
36	Garza morena	*Ardea herodias*	Ardeidae	
37	Garza blanca	*Ardea alba*	Ardeidae	
38	Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	Ardeidae	
39	Garcita verdosa	*Butorides striatus*	Ardeidae	
40	Avetoro norteño	*Botaurus lentiginosus*	Ardeidae	A

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
41	Garza nocturna corona clara	*Nyctanassa violaceus*	Ardeidae	
42	Garza nocturna corona negra	*Nycticorax nycticorax*	Ardeidae	
43	Garza rojiza	*Egretta rufescens*	Ardeidae	P
44	Garza tricolor	*Egretta tricolor*	Ardeidae	
45	Garza azul	*Egretta caerulea*	Ardeidae	
46	Garza dedos dorados	*Egretta thula*	Ardeidae	
47	Chinito	*Bombycilla cedrorum*	Bombycillidae	
48	Escribano lipón	*Calcarius lapponicus*	Calcariidae	
49	Chotacabras menor	*Chordeiles acutipennis*	Caprimulgidae	
50	Tapacaminos pandeagua	*Phalaenoptilus nuttallii*	Caprimulgidae	
51	Cardenal rojo	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae	
52	Cardenal del desierto	*Cardinalis sinuatus*	Cardinalidae	
53	Picogordo tigrillo	*Pheucticus melanocephalus*	Cardinalidae	
54	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	
55	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*	Charadriidae	
56	Chorlo semipalmeado	*Charadrius semipalmatus*	Charadriidae	
57	Chorlo pico grueso	*Charadrius wilsonia*	Charadriidae	
58	Chorlo gris	*Pluvialis squatarola*	Charadriidae	
59	Torcasita	*Columbina passerina*	Columbidae	
60	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae	
61	Huilota común	*Zenaida macroura*	Columbidae	
62	Urraca pecho rayado	*Aphelocoma coerulescens*	Corvidae	
63	Cuervo común	*Corvus corax*	Corvidae	
64	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae	
65	Toquí pardo	*Pipilo fuscus*	Emberizidae	
66	Caracara moñudo	*Caracara plancus*	Falconidae	
67	Halcón esmerejon	*Falco columbarius*	Falconidae	
68	Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	Falconidae	A
69	Hlacón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr
70	Cernícalo americano	*Falco sparverius*	Falconidae	
71	Caracara	*Polyborus plancus*	Falconidae	
72	Fragata tijereta	*Fregata magnificens*	Fregatidae	
73	Jilguerito dominico	*Carduelis psaltria*	Fringillidae	
74	Pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*	Fringillidae	
75	Colimbo del pacífico	*Gavia pacifica*	Gaviidae	
76	Colimbo común	*Gavia immer*	Gaviidae	
77	Ostrero negro norteamericano	*Haematopus bachmani*	Haematopodidae	A
78	Ostrero americano	*Haematopus palliatus*	Haematopodidae	
79	Golondrina tijereta	*Hirundo rustica*	Hirundinidae	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
80	Golondrina alfarera	*Hirundo pyrrhonota*	Hirundinidae	
81	Golondrina azulnegra	*Progne subis*	Hirundinidae	
82	Golondrina bicolor	*Tachycineta bicolor*	Hirundinidae	
83	Golondrina verdemar	*Tachycineta thalassina*	Hirundinidae	
84	Calandria dorso negro menor	*Icterus cucullatus*	Icteridae	
85	Calandria tunera	*Icterus parisorum*	Icteridae	
86	Tordo cabeza café	*Molothrus ater*	Icteridae	
87	Verdugo americano	*Lanius ludovicianus*	Laniidae	
88	Gaviota plateada	*Larus argentatus*	Laridae	
89	Gaviota reidora	*Larus canus*	Laridae	
90	Gaviota cana	*Larus atricilla*	Laridae	
91	Gaviota californiana	*Larus californicus*	Laridae	
92	Gaviota pico anillado	*Larus delawarensis*	Laridae	
93	Gaviota de Groelandia	*Larus glaucoides*	Laridae	
94	Gaviota plomiza	*Larus heermanni*	Laridae	Pr
95	Gavión hiperbóreo	*Larus hyperboreus*	Laridae	
96	Gaviota occidental	*Larus occidentalis*	Laridae	
97	Gaviota de bonaparte	*Larus philadelphia*	Laridae	
98	Gaviota tridáctila	*Rissa tridactyla*	Laridae	
99	Charrán caspia	*Sterna caspia*	Laridae	
100	Charrán real	*Sterna maxima*	Laridae	
101	Charrán elegante	*Sterna elegans*	Laridae	Pr
102	Charrán común	*Sterna hirundo*	Laridae	
103	Charrán de forster	*Sterna forsteri*	Laridae	
104	Charrán mínimo	*Sterna antillarum*	Laridae	Pr
105	Cenzontle	*Mimus polyglottos*	Mimidae	
106	Cuicacoche chato	*Oreoscoptes montanus*	Mimidae	
107	Cuitlacoche peninsular	*Toxostoma cinereum*	Mimidae	
108	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	Motacillidae	
109	Codorniz californiana	*Callipepla californica*	Odontophoridae	
110	Mascarita común	*Geothlypis trichas*	Parulidae	
111	Pavito migratorio	*Setophaga ruticilla*	Parulidae	
112	Chipe charquero	*Seiurus noveboracensis*	Parulidae	
113	Gorrión cantor	*Melospiza melodia*	Passerellidae	
114	Gorrión de lincoln	*Melospiza lincolnii*	Passerellidae	
115	Zacatonero de artemisa	*Amphispiza belli*	Passerellidae	
116	Zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*	Passerellidae	
117	Gorrión alas blancas	*Calamospiza melanocorys*	Passerellidae	
118	Gorrión sabanero	*Passerculus sandwichensis*	Passerellidae	
119	Rascador cola verde	*Pipilo chlorurus*	Passerellidae	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
120	Gorrión corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	Passerellidae	
121	Gorrión doméstico	*Passer domesticus*	Passeridae	
122	Pelícano blanco americano	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelecanidae	
123	Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	Pelecanidae	
124	Cormorán orejón	*Phalacrocorax auritus*	Phalacrocoracidae	
125	Cormorán pelágico	*Phalacrocorax pelagicus*	Phalacrocoracidae	
126	Cormorán de Brandt	*Phalacrocorax penicillatus*	Phalacrocoracidae	
127	Carpintero de pechera común	*Colaptes auratus*	Picidae	
128	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae	
129	Carpintero mexicano	*Picoides scalaris*	Picidae	
130	Achichilique pico amarillo	*Aechmophorus occidentalis*	Podicipedidae	
131	Zambullidor cornudo	*Podiceps auritus*	Podicipedidae	
132	Zambullidor orejón	*Podiceps nigricollis*	Podicipedidae	
133	Zambullidor pico grueso	*Podilymbus podiceps*	Podicipedidae	
134	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae	
135	Perlita del desierto	*Polioptila melanura*	Polioptilidae	
136	Fulmar norteño	*Fulmarus glacialis*	Procellariidae	
137	Paiño de leach	*Oceanodroma leucorhoa*	Procellariidae	
138	Paiño negro	*Oceanodroma melania*	Procellariidae	A
139	Paiño cenizo	*Oceanodroma homochroa*	Procellariidae	P
140	Albatros patas negras	*Phoebastria nigripes*	Procellariidae	A
141	Pardela pata rosada	*Puffinus creatopus*	Procellariidae	Pr
142	Pardela sombría	*Puffinus griseus*	Procellariidae	
143	Pardela mexicana	*Puffinus opisthomelas*	Procellariidae	P
144	Capulinero negro	*Phainopepla nitens*	Ptilogonatidae	
145	Gallareta americana	*Fulica americana*	Rallidae	
146	Rascón cara gris	*Rallus limicola*	Rallidae	A
147	Rascón picudo	*Rallus longirostris*	Rallidae	
148	Avoceta americana	*Recurvirostra americana*	Recurvirostridae	
149	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae	
150	Vuelvepiedras rojizo	*Arenaria interpres*	Scolopacidae	
151	Vuelvepiedras negro	*Arenaria melanocephala*	Scolopacidae	
152	Playero blanco	*Calidris alba*	Scolopacidae	
153	Playero dorso rojo	*Calidris alpina*	Scolopacidae	
154	Playero rojo	*Calidris canutus*	Scolopacidae	
155	Playero diminuto	*Calidris minutilla*	Scolopacidae	
156	Willet	*Catoptrophorus semipalmatus*	Scolopacidae	
157	Costurero pico corto	*Limnodromus griseus*	Scolopacidae	
158	Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Scolopacidae	A

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
159	Zarapito pico largo	*Numenius americanus*	Scolopacidae	
160	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	Scolopacidae	
161	Falaropo de pico grueso	*Phalaropus fulicaria*	Scolopacidae	
162	Falaropo cuello rojo	*Phalaropus lobatus*	Scolopacidae	
163	Patamarilla menor	*Tringa flavipes*	Scolopacidae	
164	Patamarilla	*Tringa macularia*	Scolopacidae	
165	Patamarilla mayor	*Tringa melanoleuca*	Scolopacidae	
166	Págalo parásito	*Stercorarius parasiticus*	Stercorariidae	
167	Págalo pomarino	*Stercorarius pomarinus*	Stercorariidae	
168	Búho sabanero	*Asio flammeus*	Strigidae	Pr
169	Búho cornudo	*Bubo virginianus*	Strigidae	
170	Tecolote serrano	*Glaucidium gnoma*	Strigidae	
171	Tecolote del oeste	*Otus kennicottii*	Strigidae	
172	Tecolote llanero	*Speotyto cunicularia*	Strigidae	
173	Bobo patas azules	*Sula nebouxii*	Sulidae	Pr
174	Bobo café	*Sula leucogaster*	Sulidae	
175	Ibis blanco	*Eudocimus albus*	Threskiornithidae	
176	Colibrí cabeza violeta	*Calypte costae*	Trochilidae	
177	Zafiro Bajacaliforniano	*Hylocharis xantusii*	Trochilidae	
178	Zumador canelo	*Selasphorus rufus*	Trochilidae	
179	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae	
180	Saltapared barranqueño	*Catherpes mexicanus*	Troglodytidae	
181	Saltapared pantanero	*Cistothorus palustris*	Troglodytidae	
182	Saltapared de rocas	*Salpinctes obsoletus*	Troglodytidae	
183	Saltapared cola larga	*Thryomanes bewickii*	Troglodytidae	
184	Saltapared común	*Troglodytes aedon*	Troglodytidae	
185	Zorzal cola canela	*Catharus guttatus*	Turdidae	
186	Papamoscas garganta ceniza	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae	
187	Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	Tyrannidae	
188	Papamoscas fibí	*Sayornis phoebe*	Tyrannidae	
189	Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	Tyrannidae	
190	Papamoscas negro	*Sayornis nigricans*	Tyrannidae	
191	Tirano gritón	*Tyrannus vociferans*	Tyrannidae	
192	Lechuza de campanario	*Tyto alba*	Tytonidae	

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 192 especies reportadas, 26 especies de ellas se encuentran enlistadas en la NOM, 4 especies se encuentran En peligro de extinción (P), 8 especies se encuentran Amenazadas (A) y 14 especies se encuentran en la categoría

CONSULTA PÚBLICA

de Protección especial (Pr), tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-30. Listado de especies de aves enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Aguila real	*Aquila chrysaetos*	Accipitridae	A
2	Avetoro norteño	*Botaurus lentiginosus*	Ardeidae	A
3	Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	Falconidae	A
4	Ostrero negro norteamericano	*Haematopus bachmani*	Haematopodidae	A
5	Paiño negro	*Oceanodroma melania*	Procellariidae	A
6	Albatros patas negras	*Phoebastria nigripes*	Procellariidae	A
7	Rascón cara gris	*Rallus limicola*	Rallidae	A
8	Picopando canelo	*Limosa fedoa*	Scolopacidae	A
9	Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	Accipitridae	P
10	Garza rojiza	*Egretta rufescens*	Ardeidae	P
11	Paiño cenizo	*Oceanodroma homochroa*	Procellariidae	P
12	Pardela mexicana	*Puffinus opisthomelas*	Procellariidae	P
13	Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Accipitridae	Pr
14	Gavilán de Cooper	*Accipiter cooperii*	Accipitridae	Pr
15	Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Accipitridae	Pr
16	Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Accipitridae	Pr
17	Aguililla alas anchas	*Buteo platypterus*	Accipitridae	Pr
18	Aguililla real	*Buteo regalis*	Accipitridae	Pr
19	Aguililla rijinegra	*Parabuteo unicinctus*	Accipitridae	Pr
20	Hlacón peregrino	*Falco peregrinus*	Falconidae	Pr
21	Gaviota plomiza	*Larus heermanni*	Laridae	Pr
22	Charrán elegante	*Sterna elegans*	Laridae	Pr
23	Charrán mínimo	*Sterna antillarum*	Laridae	Pr
24	Pardela pata rosada	*Puffinus creatopus*	Procellariidae	Pr
25	Búho sabanero	*Asio flammeus*	Strigidae	Pr
26	Bobo patas azules	*Sula nebouxii*	Sulidae	Pr

Mamíferos

Con base en los trabajos de Woloszyn y Woloszyn (1982), Galina Tesaro *et al*. (1988) y Maya y Guzmán (1998); así como la secuencia y nomenclatura de Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2005); en el distrito faunístico los mamíferos están compuestos de 69 especies, donde las familias Delphinidae, Vespertilionidae y Heteromyidae, son las más representativas con 11, 10 y 7 especies, respectivamente, que en conjunto ocupan el 40.58% de la riqueza total de mamíferos de la región, tal y

CONSULTA PUBLICA

como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-31. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Berrendo	*Antilocapra americana*	Antilocapridae	P
2	Ballena menor	*Balaenoptera acutorostrata*	Balaenopteridae	Pr
3	Ballena de sei	*Balaenoptera borealis*	Balaenopteridae	Pr
4	Ballena tropical	*Balaenoptera edeni*	Balaenopteridae	Pr
5	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	Balaenopteridae	Pr
6	Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	Balaenopteridae	Pr
7	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	Balaenopteridae	Pr
8	Borrego cimarrón	*Ovis canadensis*	Bovidae	Pr
9	Coyote	*Canis latrans*	Canidae	
10	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae	
11	Zorro veloz	*Vulpes velox*	Canidae	
12	Venado bura	*Odocoileus hemionus*	Cervidae	
13	Rata cambalachera desértica	*Neotoma lepida*	Cricetidae	
14	Ratón de Baja California Sur	*Peromyscus eva*	Cricetidae	
15	Ratón norteamericano	*Peromyscus maniculatus*	Cricetidae	
16	Delfín común	*Delphinus delphis*	Delphinidae	Pr
17	Ballena piloto	*Globicephala macrorhynchus*	Delphinidae	Pr
18	Ballena piloto de aleta larga	*Globicephala melas*	Delphinidae	
19	Delfín de risso	*Grampus griseus*	Delphinidae	Pr
20	Delfín de costados blancos	*Lagenorhynchus obliquidens*	Delphinidae	Pr
21	Orca	*Orcinus orca*	Delphinidae	Pr
22	Falsa orca	*Pseudorca crassidens*	Delphinidae	Pr
23	Delfín moteado	*Stenella attenuata*	Delphinidae	Pr
24	Delfín listado	*Stenella coeruleoalba*	Delphinidae	Pr
25	Delfín tornillo	*Stenella longirostris*	Delphinidae	Pr
26	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	Delphinidae	Pr
27	Ballena gris	*Eschrichtius robustus*	Eschrichtiidae	Pr
28	Gato montés	*Lynx rufus*	Felidae	
29	Puma	*Puma concolor*	Felidae	
30	Tuza mexicana	*Thomomys umbrinus*	Geomyidae	
31	Rata canguro de Baja California	*Dipodomys agilis*	Heteromyidae	
32	Rata canguro de Merriam	*Dipodomys merriami*	Heteromyidae	
33	Ratón de abazones arenero	*Chaetodipus arenarius*	Heteromyidae	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
34	Ratón de abazones sonorense	*Chaetodipus baileyi*	Heteromyidae	
35	Ratón de abazones de San Diego	*Chaetodipus fallax*	Heteromyidae	
36	Ratón de abazones cola larga	*Chaetodipus formosus*	Heteromyidae	
37	Ratón de abazones de Baja California	*Chaetodipus spinatus*	Heteromyidae	
38	Liebre	*Lepus californicus*	Leporidae	
39	Conejo del desierto	*Sylvilagus audubonii*	Leporidae	
40	Conejo matorralero	*Sylvilagus bachmani*	Leporidae	
41	Zorrillo manchado común	*Spilogale putorius*	Mephitidae	
42	Murciélago cola suelta de bolsa	*Nyctinomops femorosaccus*	Molossidae	
43	Tejón	*Taxidea taxus*	Mustelidae	A
44	Lobo marino californiano	*Zalophus californianus*	Otariidae	Pr
45	Elefante marino norteño	*Mirounga angustirostris*	Phocidae	A
46	Foca común	*Phoca vitulina*	Phocidae	
47	Marposa de dall	*Phocoenoides dalli*	Phocoenidae	Pr
48	Murciélago trompudo	*Choeronycteris mexicana*	Phyllostomatidae	A
49	Murciélago orejón mexicano	*Macrotus waterhousii*	Phyllostomatidae	
50	Cachalote pigmeo	*Kogia breviceps*	Physeteridae	Pr
51	Cachalote enano	*Kogia simus*	Physeteridae	
52	Cachalote	*Physeter catodon*	Physeteridae	
53	Cacomixtle norteño	*Bassariscus astutus*	Procyonidae	
54	Mapache	*Procyon lotor*	Procyonidae	
55	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae	
56	Ardillón de Baja California	*Spermophilus atricapillus*	Sciuridae	
57	Chichimoco de Baja California	*Tamias obscurus*	Sciuridae	
58	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi*	Soricidae	A
59	Murciélago desértico norteño	*Antrozous pallidus*	Vespertilionidae	
60	Murciélago moreno norteamericano	*Eptesicus fuscus*	Vespertilionidae	
61	Murciélago cola peluda rojizo	*Lasiurus borealis*	Vespertilionidae	
62	Murciélago cola peluda amarillo	*Lasiurus ega*	Vespertilionidae	
63	Miotis californiano	*Myotis californicus*	Vespertilionidae	
64	Murciélago oreja larga	*Myotis evotis*	Vespertilionidae	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
65	Murciélago pescador	*Myotis vivesi*	Vespertilionidae	Pr
66	Miotis pata larga	*Myotis volans*	Vespertilionidae	
67	Miotis de yuma	*Myotis yumanensis*	Vespertilionidae	
68	Pipistrelo del oeste americano	*Pipistrellus hesperus*	Vespertilionidae	
69	Ballena picuda de couvier	*Ziphius cavirostris*	Ziphiidae	Pr

En cuanto a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, destaca la presencia de *Antilocarpa americana* por encontrarse en peligro de extinción (P); en la categoría de amenazadas (A) se reporta 4 especies, en la categoría de protección especial (Pr), se encuentran 23 especies; mientras que *Puma concolor* y *Lynx rufus*, aunque no se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección, históricamente han sido fuertemente afectados por la cacería realizada por los pobladores locales en defensa de su ganado.

Tabla IV-32. Listado de especies de mamíferos que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Tejón	*Taxidea taxus*	Mustelidae	A
2	Elefante marino norteño	*Mirounga angustirostris*	Phocidae	A
3	Murciélago trompudo	*Choeronycteris mexicana*	Phyllostomatidae	A
4	Musaraña desértica norteña	*Notiosorex crawfordi*	Soricidae	A
5	Berrendo	*Antilocapra americana*	Antilocapridae	P
6	Ballena menor	*Balaenoptera acutorostrata*	Balaenopteridae	Pr
7	Ballena de sei	*Balaenoptera borealis*	Balaenopteridae	Pr
8	Ballena tropical	*Balaenoptera edeni*	Balaenopteridae	Pr
9	Ballena azul	*Balaenoptera musculus*	Balaenopteridae	Pr
10	Ballena de aleta	*Balaenoptera physalus*	Balaenopteridae	Pr
11	Ballena jorobada	*Megaptera novaeangliae*	Balaenopteridae	Pr
12	Borrego cimarrón	*Ovis canadensis*	Bovidae	Pr
13	Delfín común	*Delphinus delphis*	Delphinidae	Pr
14	Ballena piloto	*Globicephala macrorhynchus*	Delphinidae	Pr
15	Delfín de risso	*Grampus griseus*	Delphinidae	Pr
16	Delfín de costados blancos	*Lagenorhynchus obliquidens*	Delphinidae	Pr
17	Orca	*Orcinus orca*	Delphinidae	Pr

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
18	Falsa orca	*Pseudorca crassidens*	Delphinidae	Pr
19	Delfín moteado	*Stenella attenuata*	Delphinidae	Pr
20	Delfín listado	*Stenella coeruleoalba*	Delphinidae	Pr
21	Delfín tornillo	*Stenella longirostris*	Delphinidae	Pr
22	Delfín mular	*Tursiops truncatus*	Delphinidae	Pr
23	Ballena gris	*Eschrichtius robustus*	Eschrichtiidae	Pr
24	Lobo marino californiano	*Zalophus californianus*	Otariidae	Pr
25	Marposa de dall	*Phocoenoides dalli*	Phocoenidae	Pr
26	Cachalote pigmeo	*Kogia breviceps*	Physeteridae	Pr
27	Murciélago pescador	*Myotis vivesi*	Vespertilionidae	Pr
28	Ballena picuda de couvier	*Ziphius cavirostris*	Ziphiidae	Pr

Reptiles

En lo que respecta al grupo de los reptiles, para la región se señala la presencia de 35 especies que representan el 11.67% de la riqueza total de la fauna silvestre, en este grupo destacan las familias Phrynosomatidae y Colubridae con 7 y 5 especies, respectivamente, que en conjunto representan el 34.29% del total de los reptiles reportados para la región, en la siguiente tabla se presenta el listado completo de la riqueza de reptiles reportados para la región donde se ubica el proyecto.

Tabla IV-33. Riqueza de especies de mamíferos reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Lagartija topo cinco dedos	*Bipes biporus*	Amphisbaenidae	Pr
2	Boa rosada del noroeste	*Lichanura trivirgata*	Charinidae	A
3	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Chelonidae	P
4	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	Chelonidae	P
5	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Chelonidae	P
6	Topera de Baja California	*Pituophis vertebralis*	Colubridae	
7	Culebrita arenera variable	*Chilomeniscus stramineus*	Colubridae	Pr
8	Chirrionera de Baja California	*Masticophis fuliginosus*	Colubridae	
9	Culebra chata occidental	*Salvadora hexalepis*	Colubridae	
10	Falsa coralillo	*Lampropeltis californiae*	Colubridae	
11	Lagartija de collar de Isla Angel de la guarda	*Crotaphytus insularis*	Crotaphytidae	
12	Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Crotaphytidae	Pr
13	Lagartija Leopardo Narigona de Baja California	*Gambelia copeii*	Crotaphytidae	

CONSULTA PUBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
14	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	Dermochelidae	P
15	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Emydidae	Pr
16	Geco bandeado del noroeste	*Coleonyx variegatus*	Gekkonidae	Pr
17	Geco casero del mediterráneo	*Hemidactylus turcicus*	Gekkonidae	
18	Salamanquesa peninsular	*Phyllodactylus nocticolus*	Gekkonidae	Pr
19	Iguana del desierto	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae	
20	Chuckwalla común	*Sauromalus obesus*	Iguanidae	Pr
21	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
22	Culebrilla ciega de occidente	*Leptotyphlops humilis*	Leptotyphlopidae	
23	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
24	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr
25	Camaleón sudcaliforniano	*Phrynosoma coronatum*	Phrynosomatidae	
26	Lagartija espinoza del desierto	*Sceloporus montserratensis*	Phrynosomatidae	
27	Lagartija espinoza peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
28	Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
29	Lagartija de mancha lateral norteña	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
30	Huico de garganta naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*	Teiidae	
31	Huico de Baja California	*Aspidoscelis labialis*	Teiidae	Pr
32	Huico tigre del noroeste	*Aspidoscelis tigris*	Teiidae	
33	Cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*	Viperidae	A
34	Cascabel de diamantes rojos	*Crotalus ruber*	Viperidae	Pr
35	Lagartija nocturna del desierto	*Xantusia vigilis*	Xantussidae	

En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 35 especies de reptiles reportadas para la región, 21 de ellas se encuentran en dicha NOM, de las cuales 4 especies se encuentran en la categoría de En peligro de extinción (P), 5 especies en la categoría de Amenazada (A) y 12 especies en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-34. Relación de especies de reptiles enlistados en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Boa rosada del noroeste	*Lichanura trivirgata*	Charinidae	A
2	Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora de árbol cola negra	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
4	Lagartija de mancha lateral norteña	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
5	Cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*	Viperidae	A
6	Tortuga verde	*Chelonia mydas*	Chelonidae	P
7	Tortuga carey	*Eretmochelys imbricata*	Chelonidae	P
8	Tortuga golfina	*Lepidochelys olivacea*	Chelonidae	P
9	Tortuga laúd	*Dermochelys coriacea*	Dermochelidae	P
10	Lagartija topo cinco dedos	*Bipes biporus*	Amphisbaenidae	Pr
11	Culebrita arenera variable	*Chilomeniscus stramineus*	Colubridae	Pr
12	Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Crotaphytidae	Pr
13	Tortuga gravada	*Trachemys scripta*	Emydidae	Pr
14	Geco bandeado del noroeste	*Coleonyx variegatus*	Gekkonidae	Pr
15	Salamanquesa peninsular	*Phyllodactylus nocticolus*	Gekkonidae	Pr
16	Chuckwalla común	*Sauromalus obesus*	Iguanidae	Pr
17	Iguana	*Ctenosaura hemilopha*	Iguanidae	Pr
18	Lagartija de piedra sudcaliforniana	*Petrosaurus thalassinus*	Phrynosomatidae	Pr
19	Lagartija espinoza peninsular	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr
20	Huico de Baja California	*Aspidoscelis labialis*	Teiidae	Pr
21	Cascabel de diamantes rojos	*Crotalus ruber*	Viperidae	Pr

Anfibios

Finalmente, pero no menos importante se encuentra el grupo de los anfibios, para el cual en la región se reporta la presencia de 4 especies pertenecientes a las familias Scaphiopodidae, Bufonidae, Hylidae y Ranidae, tal y como se muestra en la siguiente tabla; cabe mencionar que ninguna de estas especies se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-35. Riqueza de especies de anfibios reportados para la región donde se ubica el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Sapo cavador	*Scaphiopus couchii*	Scaphiopodidae	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
2	Sapo de puntos rojos	*Bufo punctatus*	Bufonidae	
3	Rana de coro del pacífico	*Pseudacris regilla*	Hylidae	
4	Rana toro	*Lithobates catesbeianus*	Ranidae	

IV.2.3.1.1. Análisis de fauna silvestre a nivel SA

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:

- 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.
- 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 dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o ausentes de acuerdo a dicha NOM.

IV.2.3.1.2. Metodología del muestreo de campo

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:

- 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),

CONSULTA PÚBLICA

para una mejor identificación de las especies.

- 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.
- 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 cuatro días consecutivos en el mes de noviembre de 2021, 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.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 12,000 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-35 se muestra la ubicación geográfica de los mismos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-36. Coordenadas UTM de los transectos realizados en el SA.

TRANSECTOS DE FAUNA A NIVEL SA				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	397390	2973199	396743	2972987
2	394547	2971796	393873	2971624
3	390405	2969130	389897	2968614
4	392721	2966340	393319	2966710

CONSULTA PÚBLICA

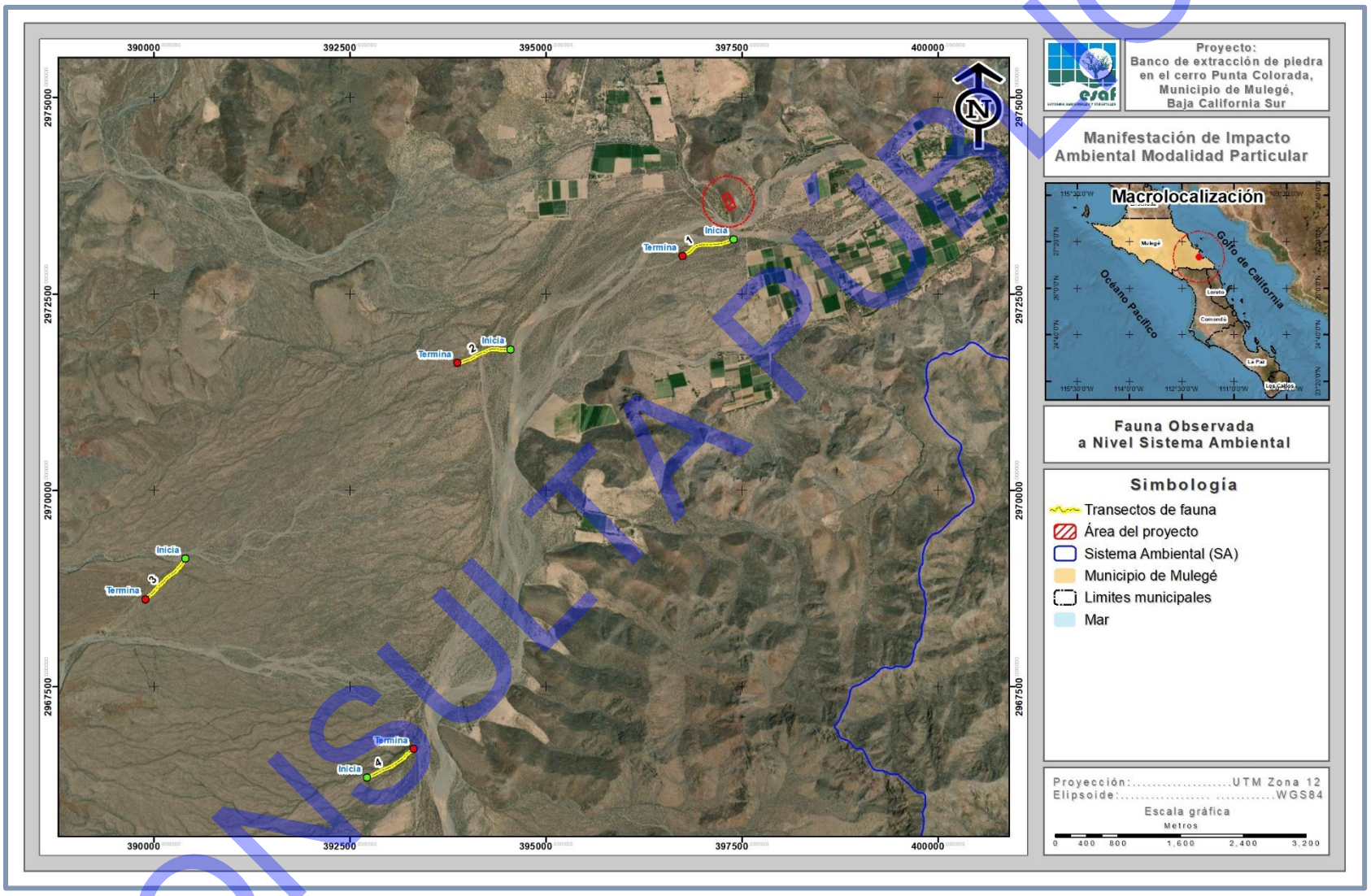


Figura IV-35. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre realizados en el SA definido para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.1.3.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 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

$$SChao2= \quad Sobs \; + \; \frac{n_1^2}{2n_2}$$

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

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 de fauna muestreados (aves, mamíferos y reptiles), 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-37. 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	18	0	1	18.00	**100.00**	18	0	1	18.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	6	0	1	6.00	**100.00**	6	0	1	6.00	**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 empleadas 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 &

CONSULTA PÚBLICA

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 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; Gastón, 1996a).

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 y que se verán afectados por la remoción de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Resultados

Aves

Como resultado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 18 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 18 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 17 especies, para luego aumentar y matenerse en 18 especies para los siguientes tres sitios, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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; además de que a apartir del sitio 2 las curvas de acumulación se unen.

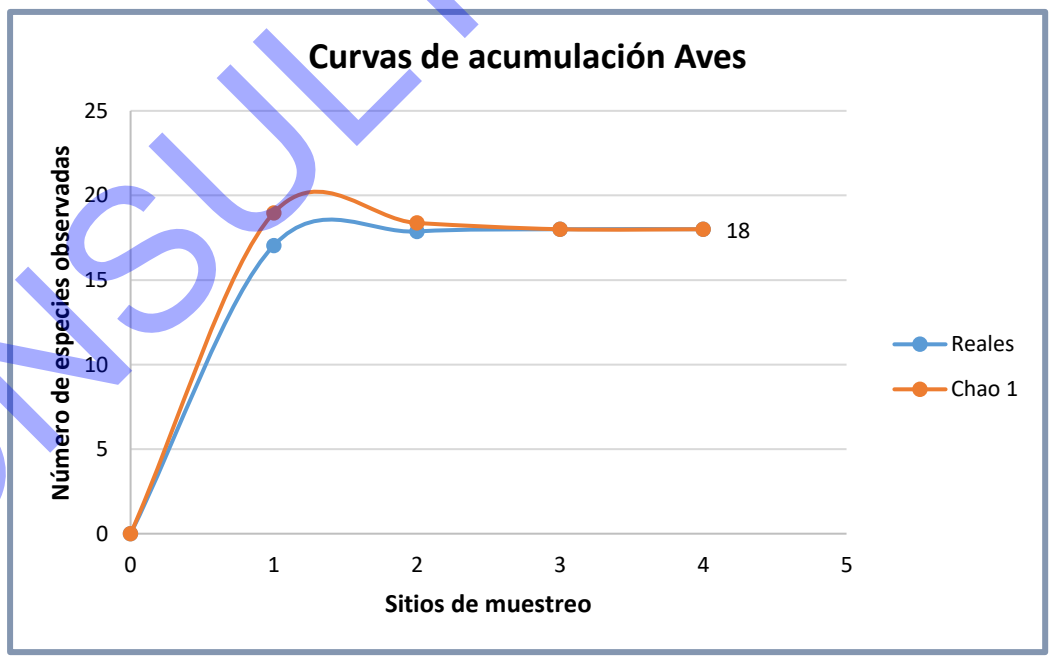


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

CONSULTA PÚBLICA

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 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 con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, esta riqueza aumentó a 4 especies y se mantuvo con el levantamiento de los sitios 2, 3 y 4, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

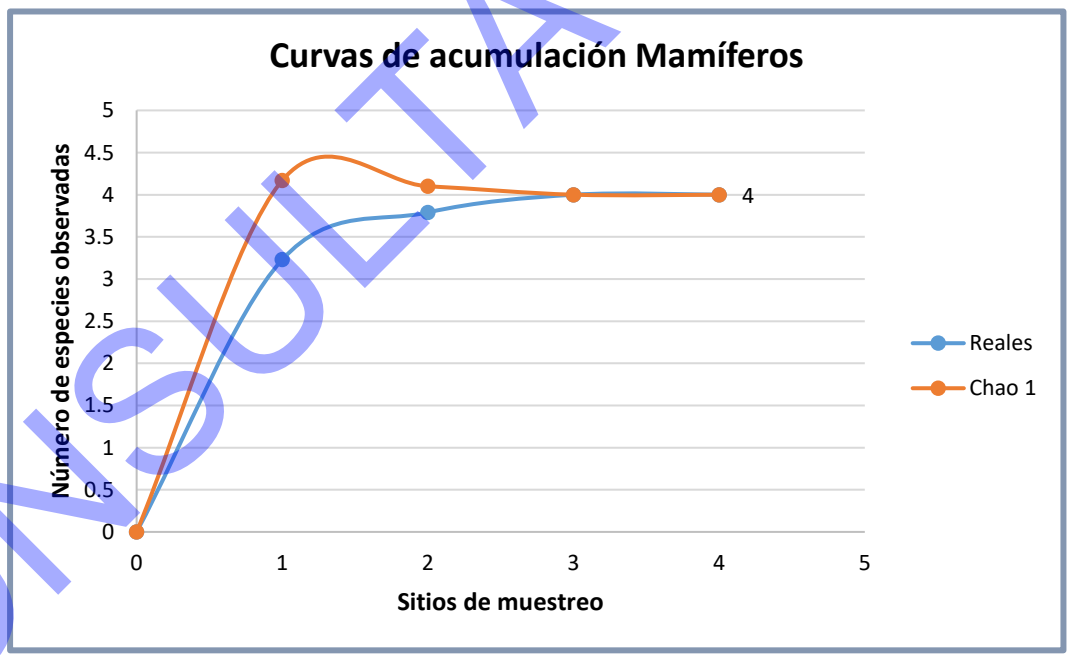


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Mediante los resultados obtenidos con el levantamiento de información en los 4 sitios de

CONSULTA PÚBLICA

muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 6 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 6 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea idéntica.

Como se aprecia en la siguiente figura, en el sitio 1 se obtuvo una riqueza de 6 especies, misma que se mantuvo en los siguientes sitios 2, 3 y 4, 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.

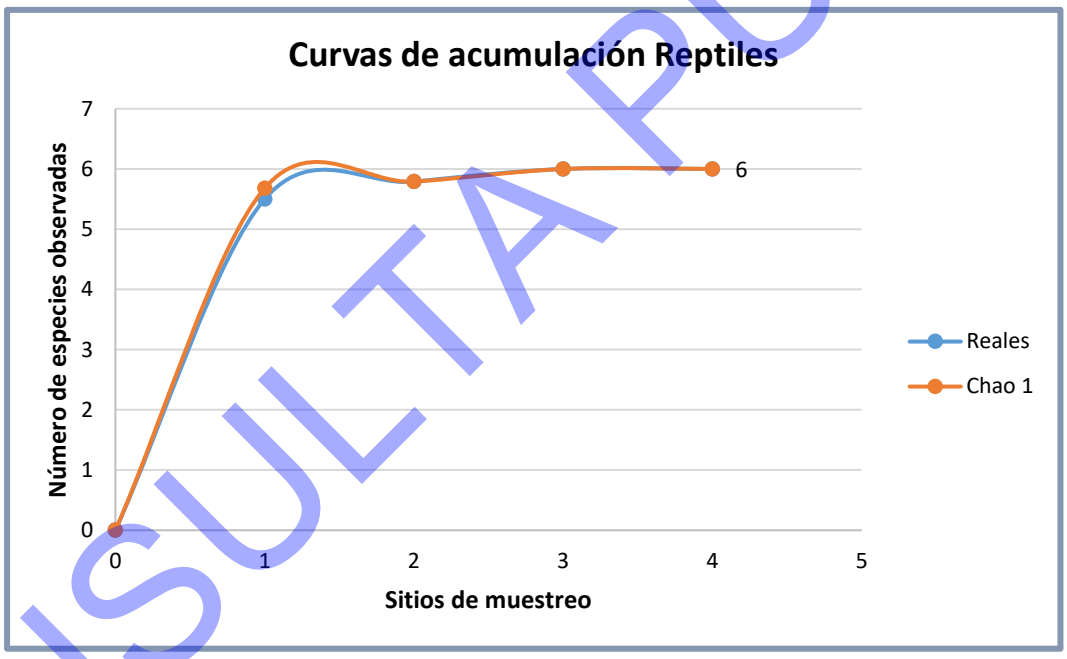


Figura IV-38. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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:

CONSULTA PÚBLICA

i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza en campo de 18 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 18 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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.

ii. 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.

iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 6 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 6 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 4 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 4 sitios de muestreo en el SA, se tiene una muestra representativa de la fauna silvestre (aves, mamíferos y reptiles), que puede ser comparable con la que se distribuye en la superficie del proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo para dichos grupos presentes en el SA.

Resultados del muestreo de campo

Derivado del muestreo de fauna realizado al interior del SA se obtuvo una riqueza total de 28 especies, de las cuales 18 corresponden al grupo de las aves que representa el 64.29% de la riqueza total, 4 especies pertenecen al grupo de los mamíferos que

CONSULTA PÚBLICA

representa el 14.29% de la riqueza y 6 especies para el grupo de los reptiles que representa el 21.43% de la riqueza total.

A continuación, se presentan los resultados 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 de fauna muestreados.

Riqueza

Aves

Por la facilidad de desplazamiento de este grupo de fauna es el más representativo al interior del SA para el cual se obtuvo una riqueza de 18 especies, separadas en 16 familias, donde las familias Columbidae, Corvidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (11.11% del total, respectivamente), mientras que las 14 familias restantes registraron una especie cada una (5.56% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-38. Riqueza de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		11.11
2	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		
3	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		11.11
4	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae		
5	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		5.56
6	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		5.56
7	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		5.56
8	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		5.56
9	Pinzón mexicano	*Carpodacus mexicanus*	Fringillidae		5.56
10	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		5.56
11	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		5.56
12	Gorrión alerquín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae		5.56
13	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		5.56
14	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		5.56
15	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		5.56
16	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae		5.56

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
17	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		5.56
18	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		5.56
18		**Total**			**100.00**

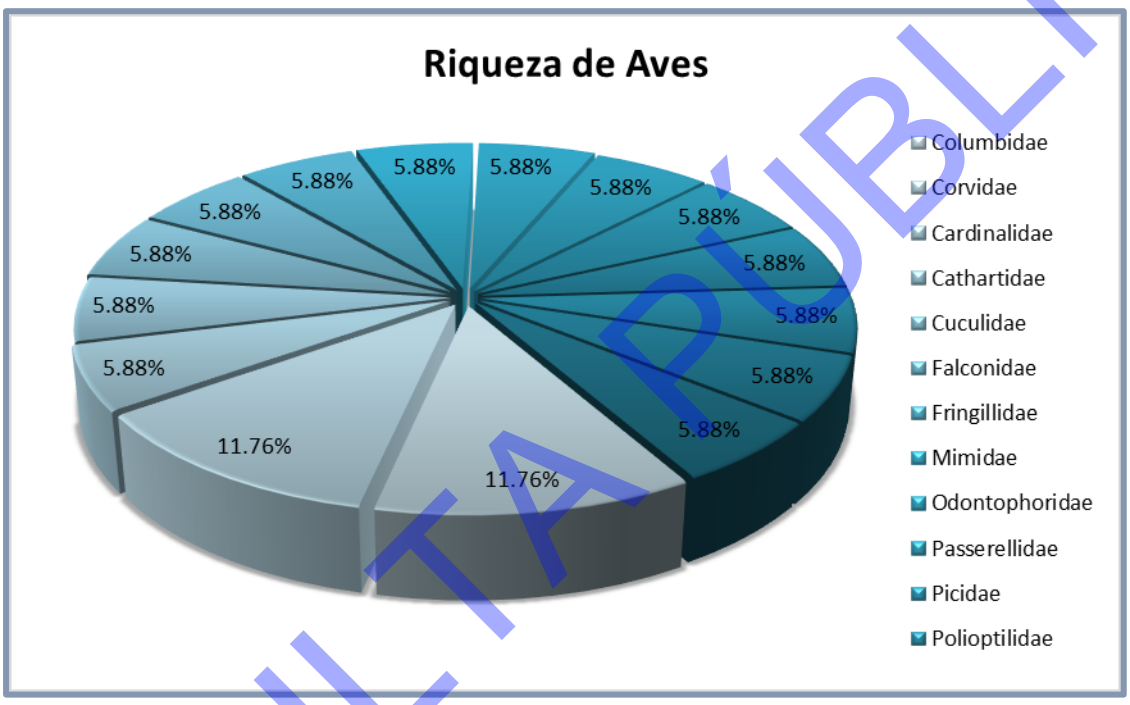


Figura IV-39. Riqueza de especies de aves con presencia en el SA.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo una riqueza de 4 especies repartidas en 3 familias, donde las familias Canidae es la más representativa con 2 especies que representa el 50.00%, del total, mientras que las familias Leporidae y Sciuridaeae con una especie cada una lo que representa el (25.00% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-39. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		50.00
2	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		
3	Liebre de cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		25.00
4	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		25.00
4		**Total**			**100.00**

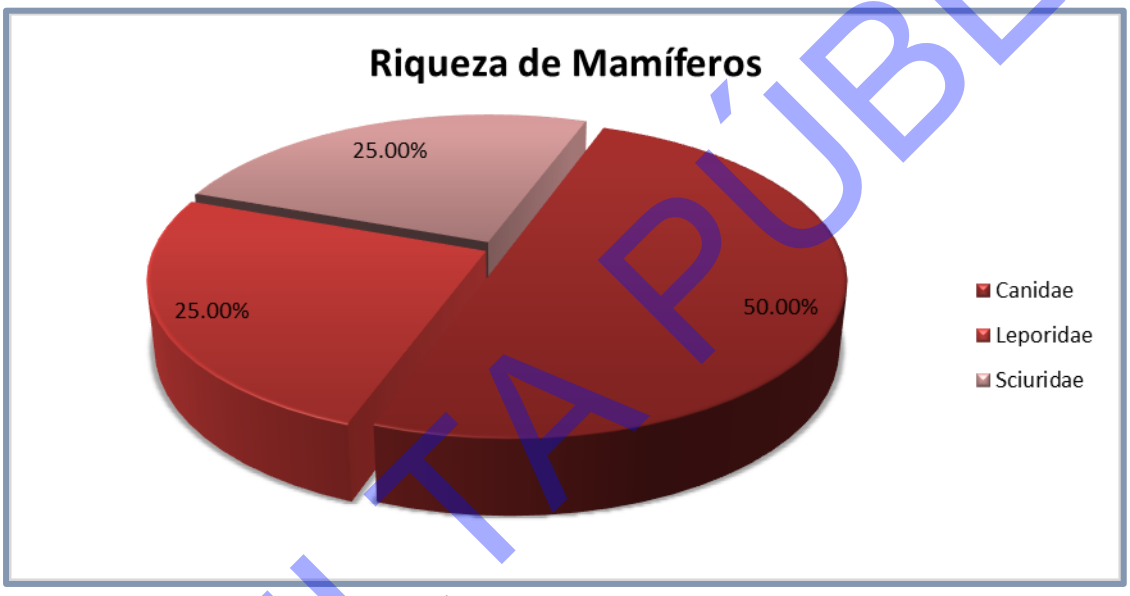


Figura IV-40. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SA.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una riqueza de 6 especies pertenecientes a 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la más representativa con 4 especies, lo que representa el 66.67% del total, para las familias Iguanidae y Teiidae con 1 especie cada una (16.67% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-40. Riqueza de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	66.67
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
3	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	
4	Bejori	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	
5	Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		16.67
6	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		16.67
6		**Total**			**100.00**

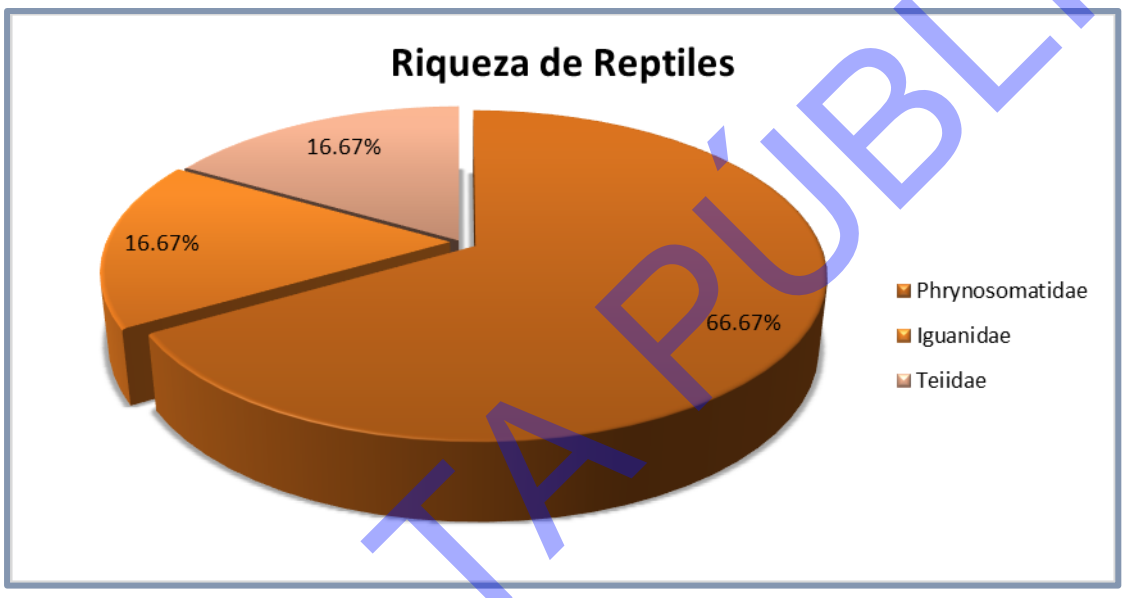


Figura IV-41. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SA.

Especies en norma

Para determinar si alguna de las especies de fauna silvestre registradas 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 fauna silvestre, se consultó dicho 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).

CONSULTA PÚBLICA

Como resultado de la consulta realizada se obtuvo que, de las 28 especies de fauna silvestre registradas en el SA, 4 de ellas se encuentran enlistadas en dicha NOM; todas de ellas del grupo de los reptiles, de las cuales 3 se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y la especie restante en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-41. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
3	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A
4	Bejori	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el SA, para el grupo de las aves se obtuvo un total de 212 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Chondestes grammacus* con 24 registros, *Carpodacus mexicanus* con un total de 22 registros, *Auriparus flaviceps* con 21 registros, *Callipepla californica* con un total de 20 registros y *Melanerpes uropygialis* con 16 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-42. Abundancia de especies de aves observadas en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Gorrión alerquín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae		24
2	Pinzón mexicano	*Carpodacus mexicanus*	Fringillidae		22
3	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		21
4	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		20
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		16
6	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		15
7	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		15

CONSULTA PUBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
8	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		14
9	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		12
10	Aura	*Cathartes aura*	Cathartidae		11
11	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		8
12	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		7
13	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	Mimidae		7
14	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		6
15	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		6
16	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae		3
17	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae		3
18	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	Cuculidae		2
18		**Total**			**212**

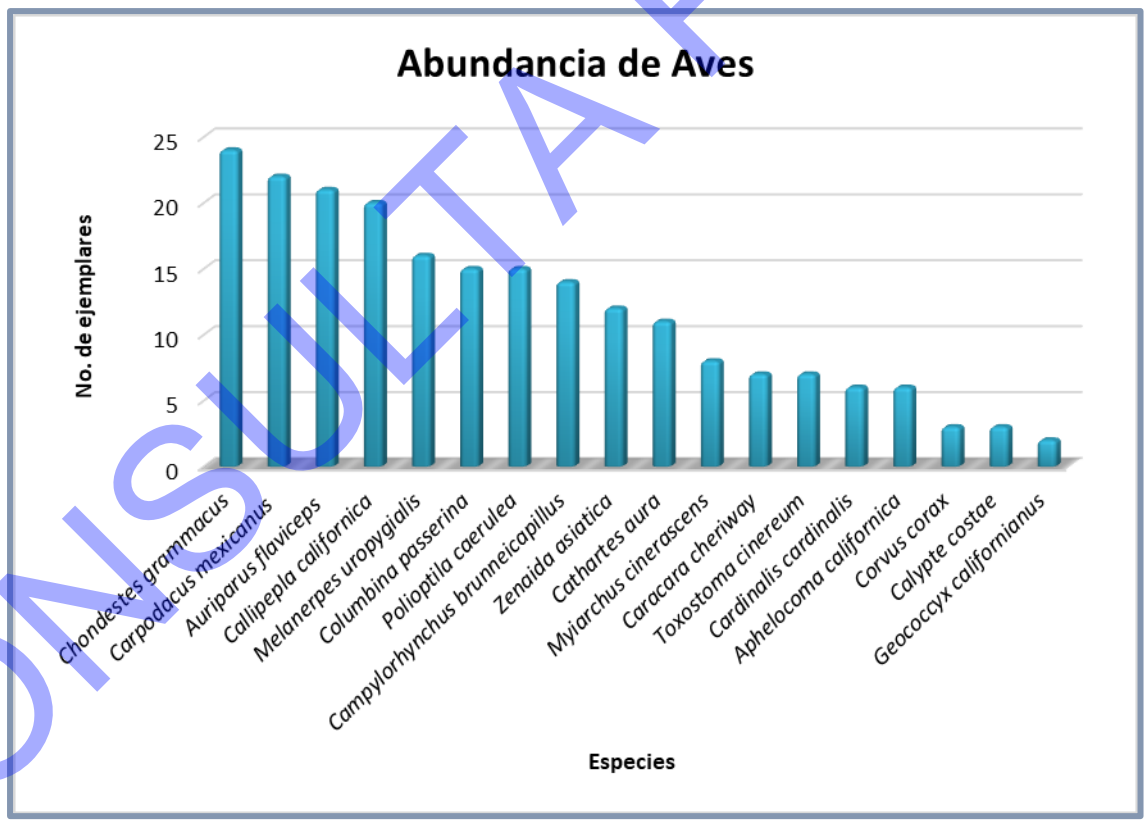


Figura IV-42. Abundancia de aves registradas en el SA.

CONSULTA PUBLICA

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos, se obtuvo una abundancia de 27 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 12 registros; seguida por la especie *Lepus californicus* con 9 registros y *Urocyon cinereoargenteus* con 4 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-43. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		12
2	Liebre de cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		9
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		4
4	Coyote	*Canis latrans*	Canidae		2
4		**Total**			**27**



Figura IV-43. Abundancia de mamíferos registrados en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles, se obtuvo una abundancia de 56 avistamientos, donde la especie más abundante es *Aspidoscelis hyperythra* con 15 registros, seguida por las especies *Urosaurus nigricaudus* con 14 registros y *Callisaurus draconoides* con 10 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-44. Abundancia de especies de reptiles observados en el SA.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		15
2	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	14
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	10
4	Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		8
5	Cachora güera	*Uta stansburiana*	Phrynosomatidae	A	7
6	Bejori	*Sceloporus zosteromus*	Phrynosomatidae	Pr	2
6		**Total**			**56**

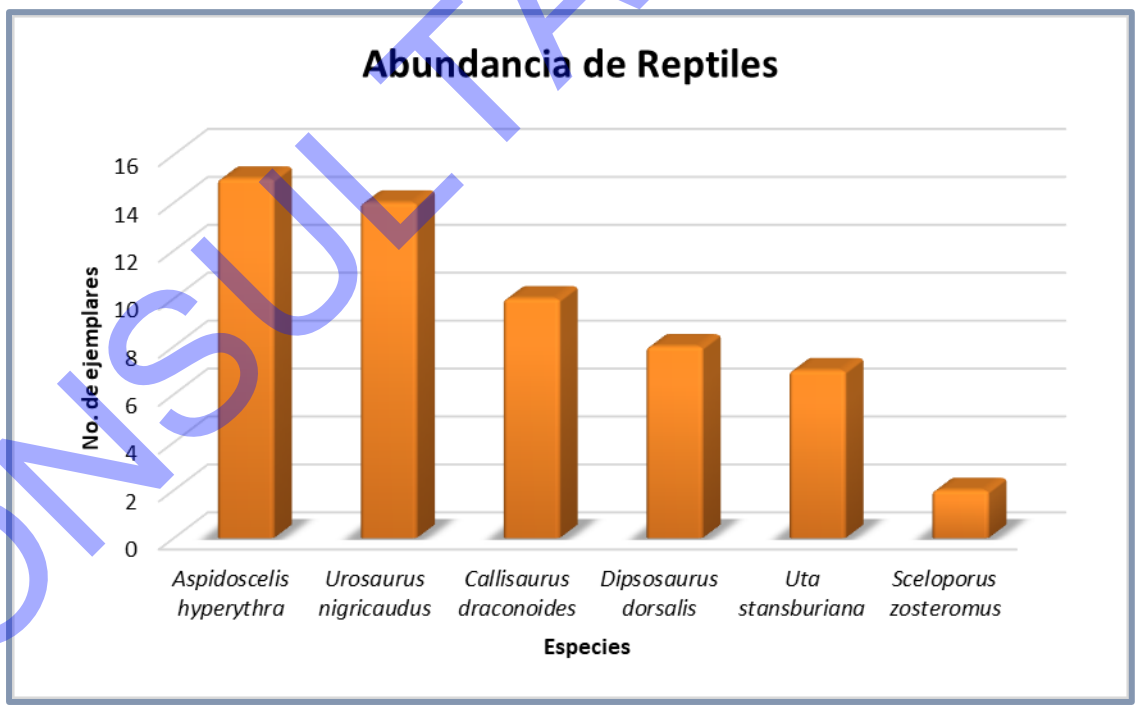


Figura IV-44. Abundancia de reptiles registrados en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Diversidad de Shannon

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:

$$H' = \sum pi/Ln(pi)$$, 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 tres grupos de fauna que se registraron en el SA.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso del grupo de las aves cuyo valor de H' es igual 2.71 la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.6 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-45. 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	Gorrión alerquín	*Chondestes grammacus*	24	0.113	-2.1785	-0.2466
2	Pinzón mexicano	*Carpodacus mexicanus*	22	0.104	-2.2655	-0.2351
3	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	21	0.099	-2.3121	-0.2290
4	Chacuaca	*Callipepla californica*	20	0.094	-2.3609	-0.2227
5	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	16	0.075	-2.5840	-0.1950

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
6	Torcaza	*Columbina passerina*	15	0.071	-2.6485	-0.1874
7	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	15	0.071	-2.6485	-0.1874
8	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	14	0.066	-2.7175	-0.1795
9	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	12	0.057	-2.8717	-0.1625
10	Aura	*Cathartes aura*	11	0.052	-2.9587	-0.1535
11	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	8	0.038	-3.2771	-0.1237
12	Quelele	*Caracara cheriway*	7	0.033	-3.4107	-0.1126
13	Gueribo	*Toxostoma cinereum*	7	0.033	-3.4107	-0.1126
14	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	6	0.028	-3.5648	-0.1009
15	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	6	0.028	-3.5648	-0.1009
16	Cuervo	*Corvus corax*	3	0.014	-4.2580	-0.0603
17	Colibrí	*Calypte costae*	3	0.014	-4.2580	-0.0603
18	Correcaminos norteño	*Geococcyx californianus*	2	0.009	-4.6634	-0.0440
		Total	**212**	**1.000**		**2.7140**
18		**Riqueza**		**18**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.8904**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.939**		

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H´ es 1.20, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que se encuentra entre el rango de 1.6 y 3.0; los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-46. 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*	12	0.444	-0.8109	-0.3604
2	Liebre de cola negra	*Lepus californicus*	9	0.333	-1.0986	-0.3662
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	4	0.148	-1.9095	-0.2829
4	Coyote	*Canis latrans*	2	0.074	-2.6027	-0.1928
		Total	**27**	**1.000**		**1.2023**
4		**Riqueza**		**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.3863**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.867**		

CONSULTA PÚBLICA

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.66, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, debido a que se encuentra entre el rango de 1.6 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-47. 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	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	15	0.268	-1.3173	-0.3528
2	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	14	0.250	-1.3863	-0.3466
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	10	0.179	-1.7228	-0.3076
4	Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	8	0.143	-1.9459	-0.2780
5	Cachora güera	*Uta stansburiana*	7	0.125	-2.0794	-0.2599
6	Bejori	*Sceloporus zosteromus*	2	0.036	-3.3322	-0.1190
		Total	**56**	**1.000**		**1.6640**
6		**Riqueza**		**6**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.7918**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.929**		

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 28 especies, de las cuales 18 especies pertenecen al grupo de las aves (64.29% de la riqueza total), 4 especies al grupo de los mamíferos (14.29% de la riqueza total) y 6 especies para el grupo de los reptiles (21.43% 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 en el SA, solamente 4 de ellas se encuentran en dicha norma, todas del grupo de reptiles de las cuales 3 especies se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 1 especie se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr).
- ✓ De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores

CONSULTA PÚBLICA

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. Con base a los resultados obtenidos a nivel SA tenemos que para el grupo de aves y reptiles la diversidad es media y para el grupo de mamiferos la diversidad es baja.

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.2.3.2. Fauna a nivel AP

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 para la evaluación de la fauna presente en el área del proyecto, en este caso se seleccionaron los tres principales grupos de vertebrados terrestres: aves, mamíferos y reptiles.
- Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos.
- Identificación de las especies que se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3.2.1. Metodología

Con la finalidad de poder obtener la riqueza de especies de fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto, se realizó un monitoreo de fauna silvestre, con base en las siguientes técnicas de monitoreo:

- 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

CONSULTA PÚBLICA

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.

- 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.

- 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

Para determinar la riqueza de especies de fauna que se distribuye en el área del proyecto, se realizaron 5 transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos por la mañana y por la tarde, durante cinco días consecutivos en el mes de Noviembre de 2021, 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 transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 80 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) por los días de monitoreo nos arroja una superficie de muestreo de 1,6000 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 del AP, mientras que en la Figura IV-45 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-48. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para el monitoreo de la fauna silvestre que se distribuye en el AP.

TRANSECTO DE FAUNA A NIVEL AP				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	397316	2973772	397350	2973702
2	397372	2973690	397390	2973613
3	397257	2973743	397297	2973675
4	397307	2973655	397351	2973586

CONSULTA PÚBLICA

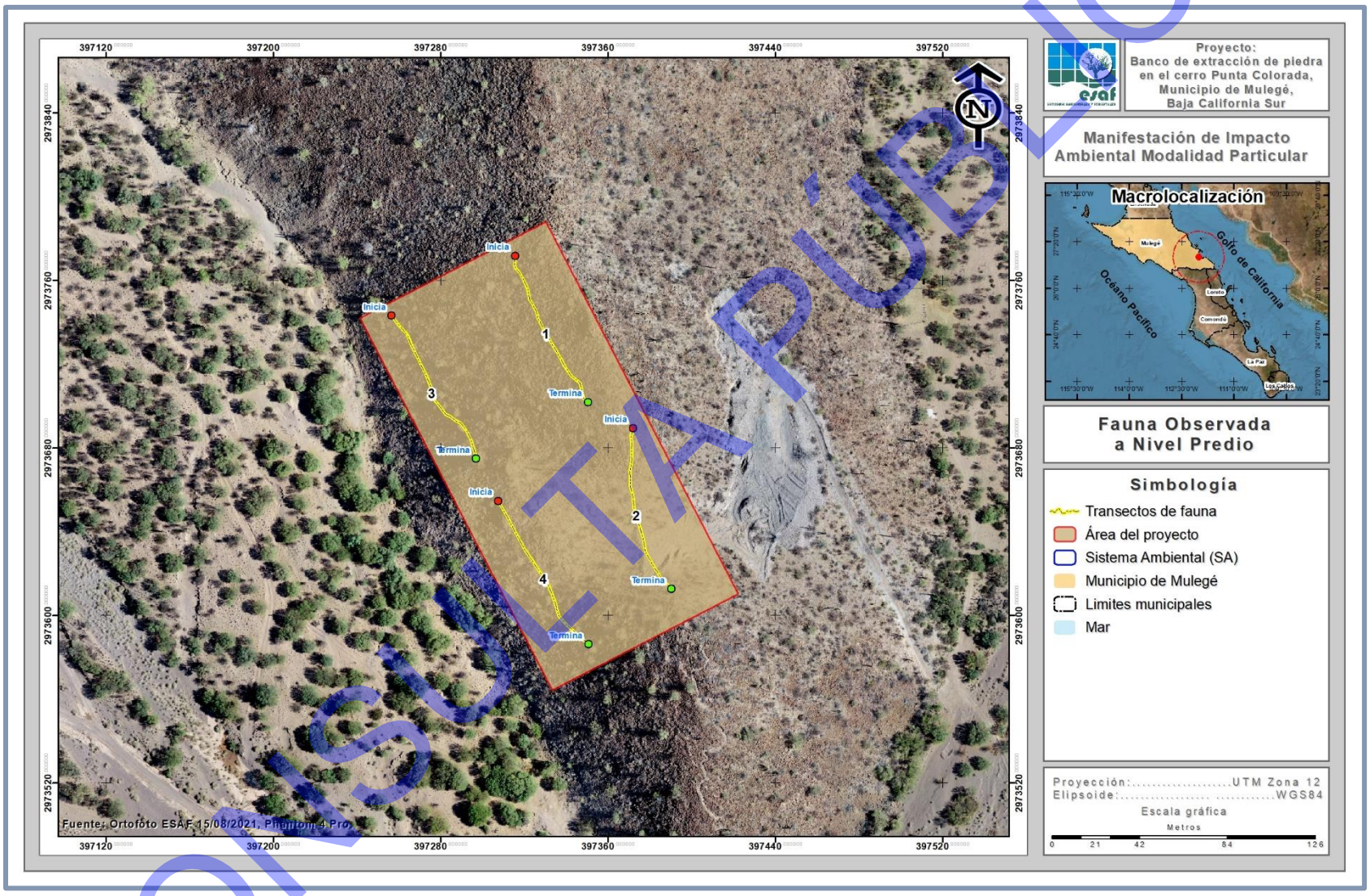


Figura IV-45. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre al interior del AP.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.2.2. Confiabilidad del tamaño de muestra en el AP

1. Índice de completitud

Con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que, con los transectos de monitoreo levantados en el área 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 el área 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).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

CONSULTA PÚBLICA

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 la superficie que se solicita para cambio de uso de suelo se obtiene un índice de completitud del 100.00% para los grupos de mamíferos y reptiles, mientras que para el caso del grupo de las aves el índice de completitud es del 100%; lo que significa que con los transectos realizados en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, se obtuvo al menos el 100% de la riqueza de especies de fauna silvestre; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-49. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos de fauna silvestre identificados en el área del proyecto.

Grupo	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Aves	15	0	1	15.00	**100.00**	15	0	1	15.00	**100.00**	**100.00**
Mamíferos	3	0	1	3.00	**100.00**	3	0	1	3.00	**100.00**	**100.00**
Reptiles	4	0	1	4.00	**100.00**	4	0	1	4.00	**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; Gastón, 1996a).

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 área 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.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies los grupos de fauna silvestre que se distribuyen en el área del proyecto y que se verán afectadas por la remoción de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Resultados

Aves

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se obtuvo una riqueza de 15 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 15 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 14 especies, para luego aumentar a 15 especies en los siguientes sitios 2, 3, y 4, por lo que se consideró que con el levantamiento de los 4 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.

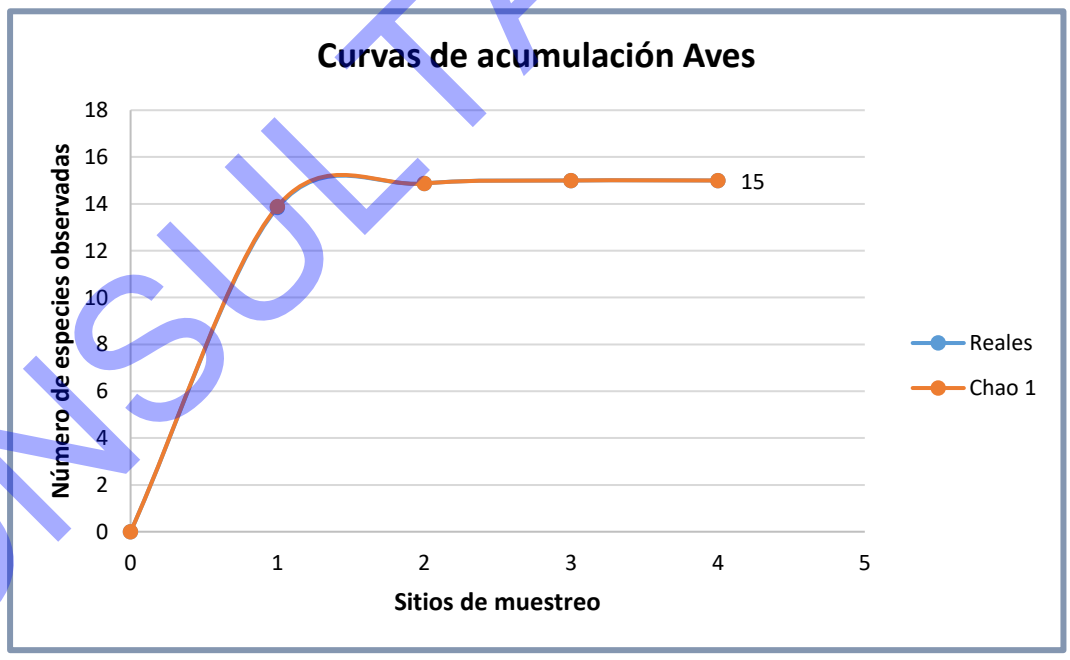


Figura IV-46. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de aves.

CONSULTA PÚBLICA

Mamíferos

Derivado del levantamiento de información en los 4 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 100.00%, 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 con el levantamiento del primer sitio se obtuvo una riqueza de 3 especies, esta riqueza se mantuvo en los siguientes sitios 2, 3 y 4, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

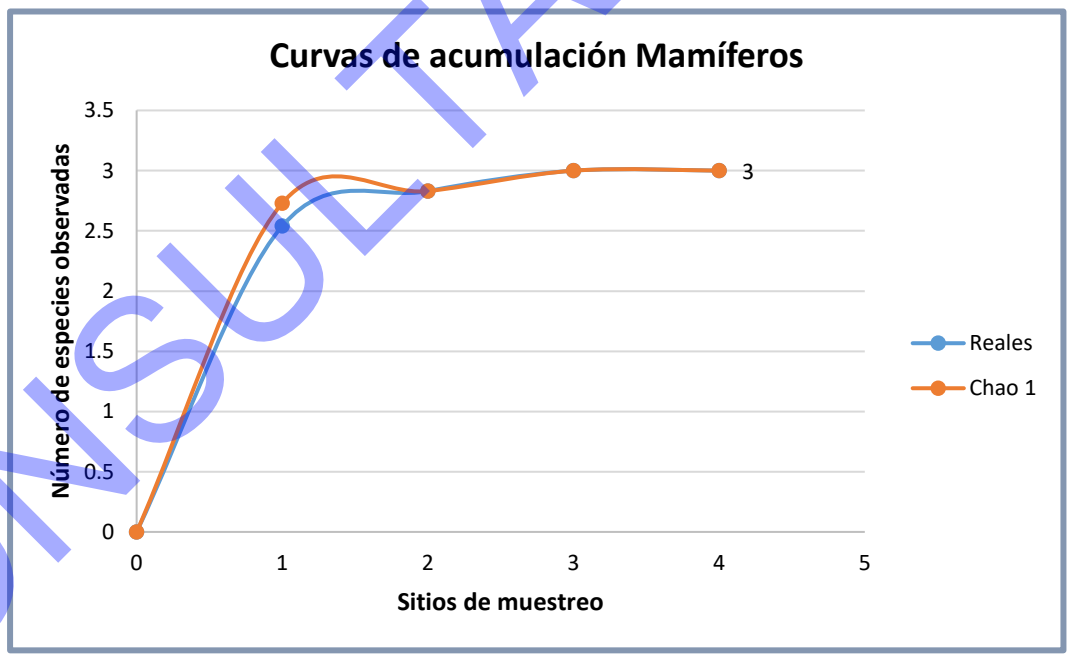


Figura IV-47. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de mamíferos.

Reptiles

Derivado del levantamiento de información en los 4 sitios de muestreo en este grupo se

CONSULTA PÚBLICA

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 con el levantamiento del primer sitio de muestreo se obtuvo una riqueza de 3 especies, esta riqueza aumentó en el segundo sitio para mantenerse hasta el último con 4 especies, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 4 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.

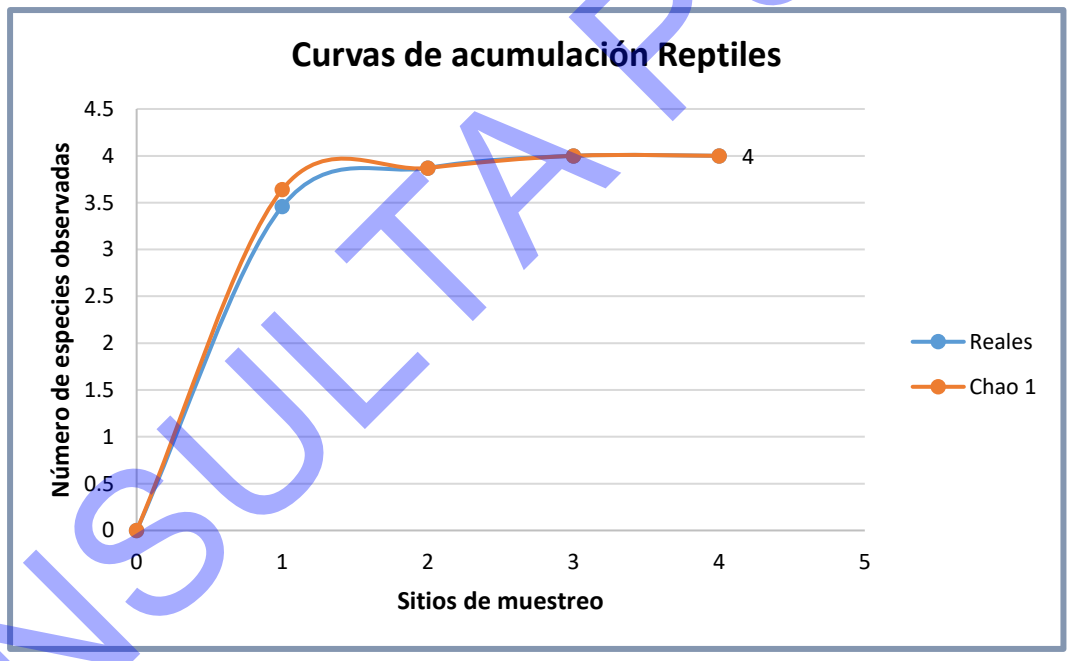


Figura IV-48. Curva comparativa de acumulación de especies para el grupo de reptiles.

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

CONSULTA PÚBLICA

una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

i. Para el caso del grupo de las aves los resultados son idénticos, registrando una riqueza obtenida en campo de 15 especies y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de igual manera de 15 especies, con lo que podemos decir que con el levantamiento de los 4 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.

ii. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies mediante el levantamiento de 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.

iii. Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una riqueza de 4 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 4 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 4 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 4 sitios de muestreo en el área del proyecto, 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 el AP.

CONSULTA PÚBLICA

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.

IV.2.3.2.3. Resultados

Como resultado de los recorridos realizados en el área del proyecto, se obtuvo una riqueza de 22 especies de fauna silvestre (R = 22), de las cuales 15 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 68.18% de la riqueza total, 3 especies pertencen al grupo de los mamíferos que representa el 13.64% de la riqueza total y 4 especies pertencen al grupo de los reptiles que representa el 18.18% de la riqueza total, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

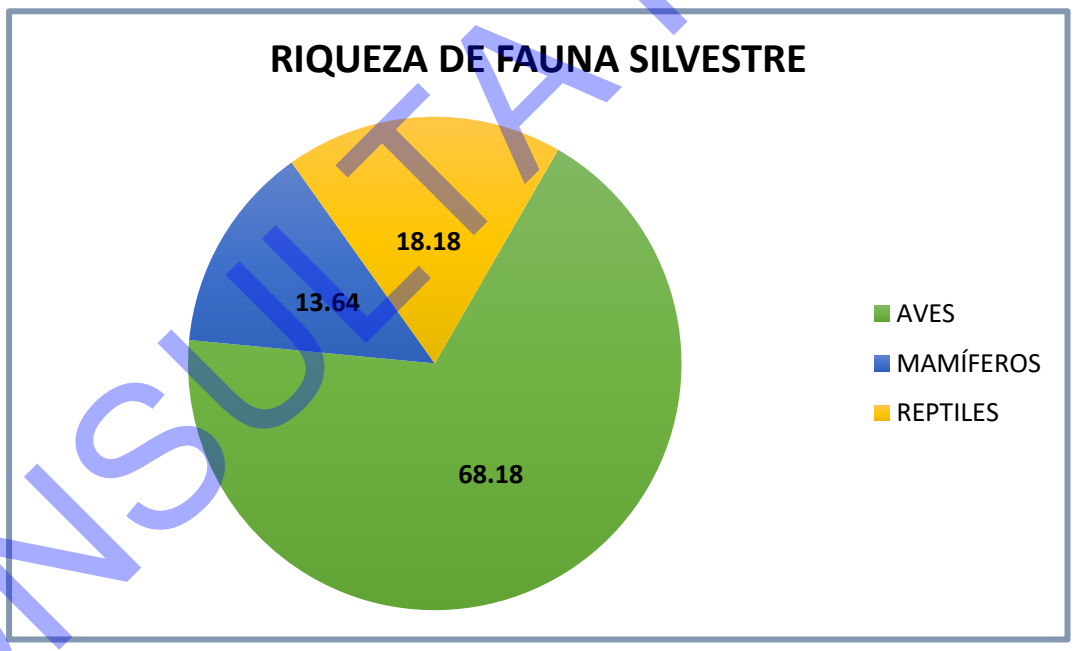


Figura IV-49. Porción de especies identificadas por grupo de vertebrados en el AP.

Riqueza

Aves

CONSULTA PÚBLICA

Este grupo es el de mayor representatividad en el AP, ya que en el mismo se obtuvo un registro de 15 especies pertenecientes a 13 familias diferentes, donde las familias Columbidae y Corvidae son las mejor representadas con 2 especies cada una (13.33% del total, respectivamente), mientras que las 11 familias restantes registraron una especie cada una (6.67%, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-50. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		13.33
2	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		
3	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		13.33
4	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae		
5	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		6.67
6	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		6.67
7	Pinzón mexicano	*Carpodacus mexicanus*	Fringillidae		6.67
8	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		6.67
9	Gorrión alerquín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae		6.67
10	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		6.67
11	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		6.67
12	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		6.67
13	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae		6.67
14	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		6.67
15	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		6.67
15		**Total**			**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

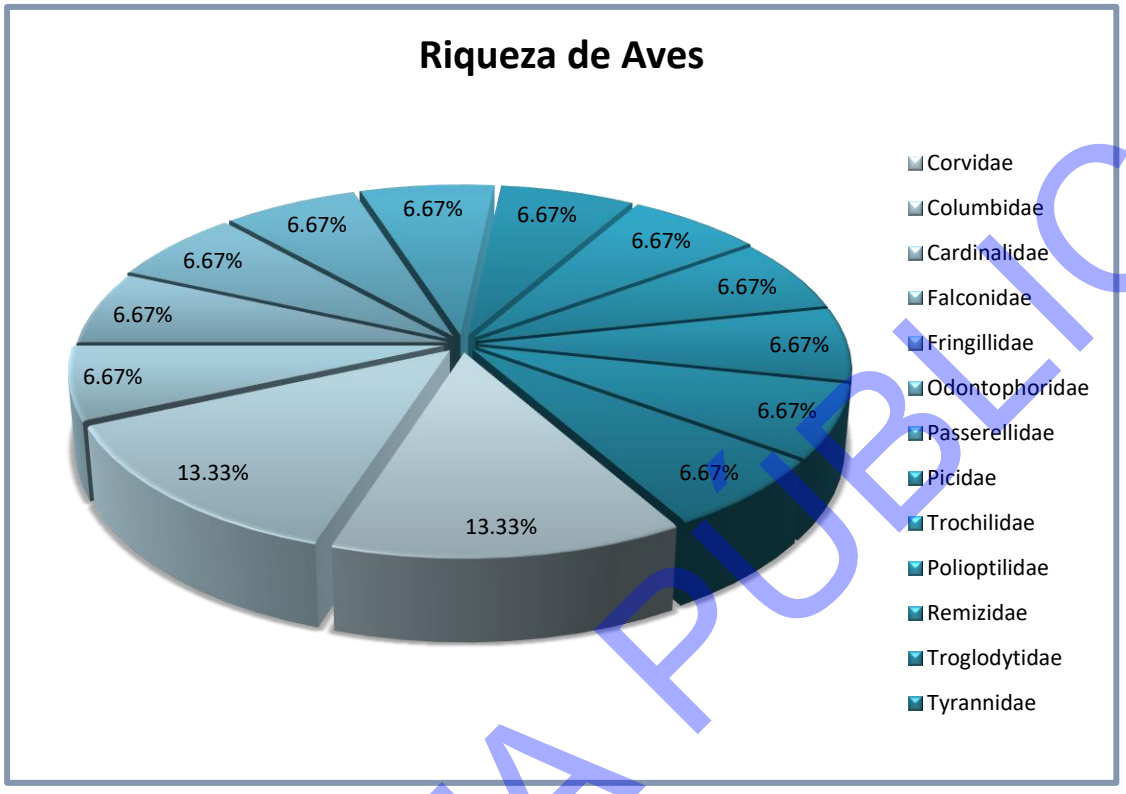


Figura IV-50. Riqueza de especies de aves registradas en el AP.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza de 3 especies, pertenecientes a 3 familias diferentes con una especie cada una (33.33% del total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-51. Riqueza de especies de mamíferos observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		33.33
2	Liebre de cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		33.33
3	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	Sciuridae		33.33
3		**Total**			**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

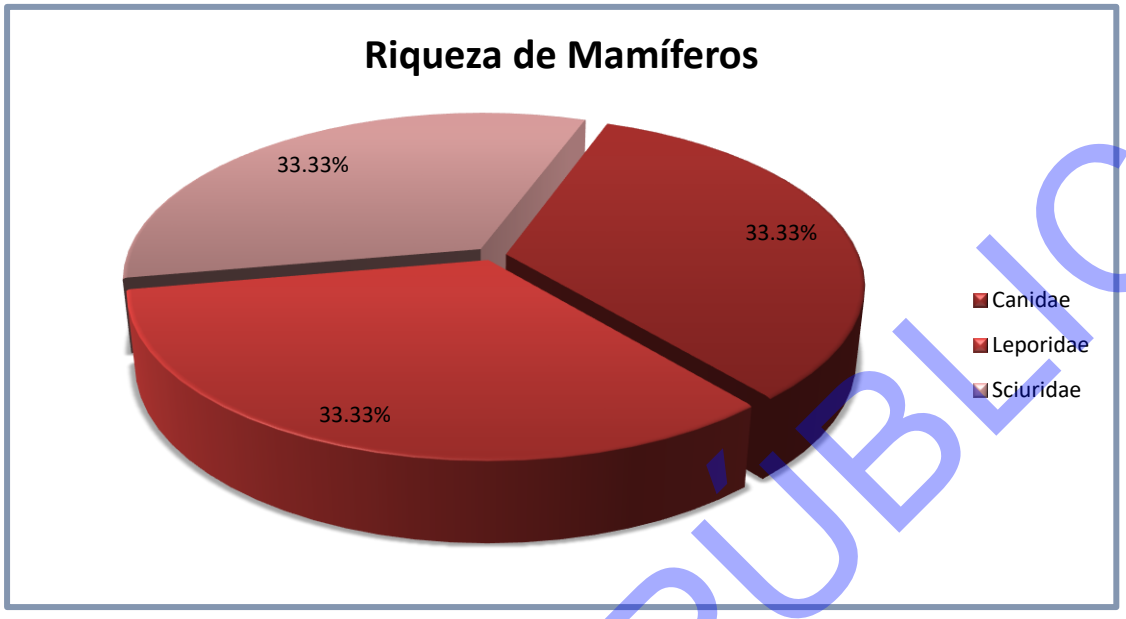


Figura IV-51. Riqueza de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registró un total de 4 especies, pertenecientes a 3 familias diferentes, donde la familia Phrynosomatidae es la mejor representada con 2 especies (50.00% de la riqueza total), mientras que las familias Iguanidae y Teiidae registraron una especie cada una, que representa el 25.00% del total, respectivamente; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-52. Riqueza de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	50.00
2	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	
3	Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		25.00
4	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		25.00
4		**Total**			**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

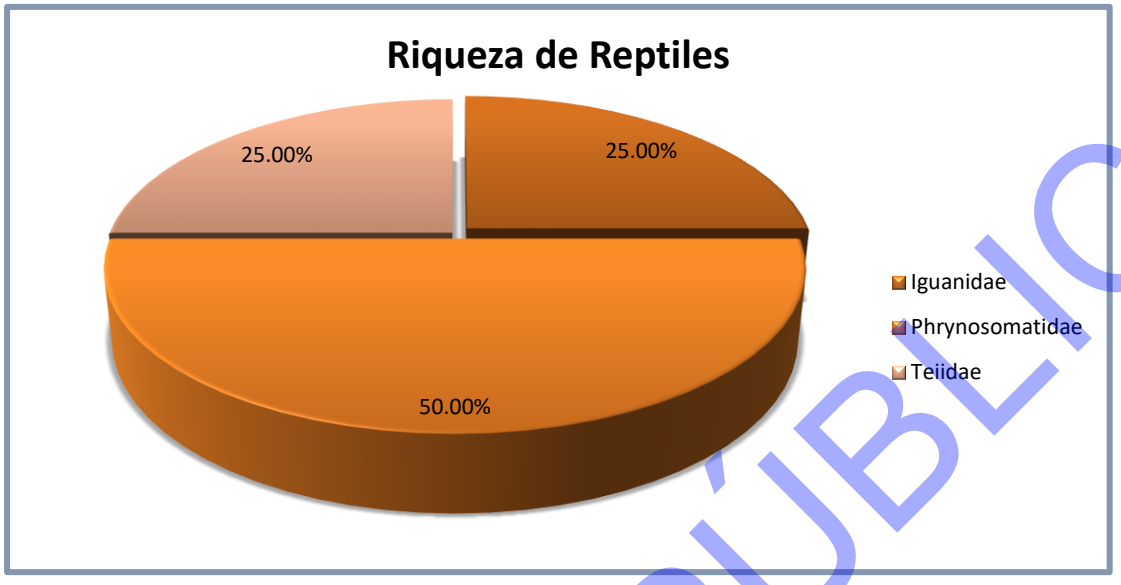


Figura IV-52. Riqueza de especies de reptiles registrados en el área del proyecto.

Especies en norma

Respecto a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 22 especies registradas en el AP, solamente 2 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y pertenecientes al grupo de los reptiles; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-53. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A
2	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en el AP, en el grupo de las aves se obtuvo un total de 205 registros, donde las especies más abundantes son: *Auriparus flaviceps* con un total de 29 registros, seguida por las especies *Chondestes grammacus*

CONSULTA PÚBLICA

con un total de 26 registros, *Carpodacus mexicanus* con un total de 24 registros, *Columbina passerina* con un total de 16 registros y *Polioptila caerulea* con un total de 15 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-54. Abundancia de aves observadas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	Remizidae		29
2	Gorrión alerquín	*Chondestes grammacus*	Passerellidae		26
3	Pinzón mexicano	*Carpodacus mexicanus*	Fringillidae		24
4	Torcaza	*Columbina passerina*	Columbidae		16
5	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	Polioptilidae		15
6	Chacuaca	*Callipepla californica*	Odontophoridae		14
7	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	Picidae		13
8	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Troglodytidae		12
9	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	Columbidae		12
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	Tyrannidae		10
11	Quelele	*Caracara cheriway*	Falconidae		9
12	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	Cardinalidae		8
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	Corvidae		8
14	Cuervo	*Corvus corax*	Corvidae		7
15	Colibrí	*Calypte costae*	Trochilidae		2
15		**Total**			**205**

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-53. Abundancia de especies de aves registradas en el área del proyecto.

Mamíferos

Para este grupo de las 3 especies registradas se obtuvo un total de 24 registros, *Ammospermophilus leucurus* resultó la más abundante con un total de 15 registros, seguida por *Lepus californicus* con un total de 7 registros y para *Urocyon cinereoargenteus* con un total de 2 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-55. 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		15
2	Liebre de cola negra	*Lepus californicus*	Leporidae		7
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Canidae		2
3		**Total**			**24**

CONSULTA PÚBLICA

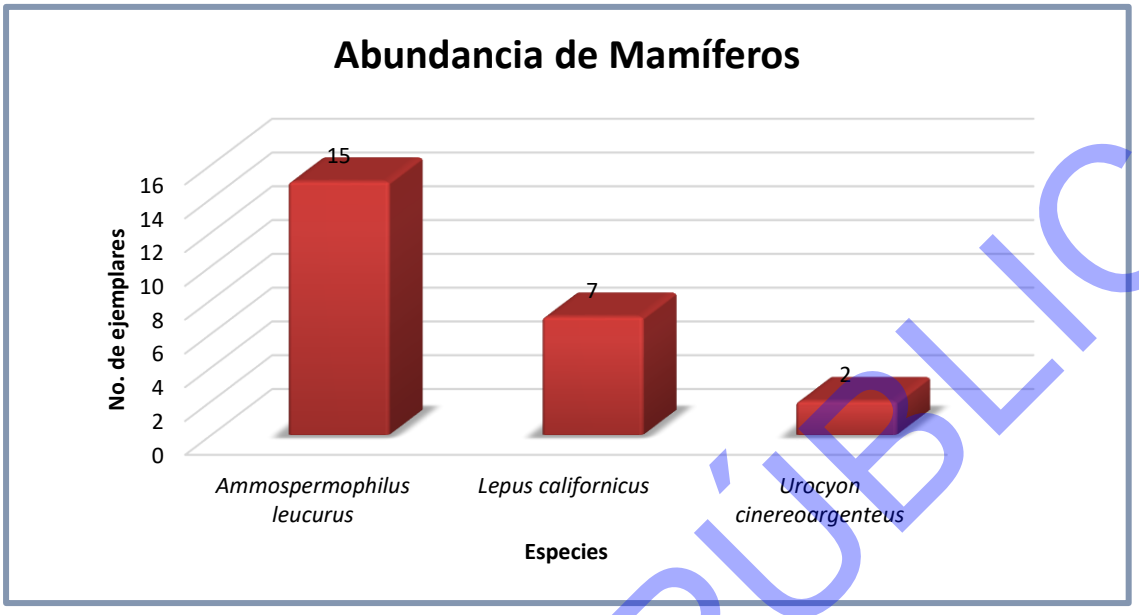


Figura IV-54. Abundancia de especies de mamíferos registrados en el AP.

Reptiles

Finalmente, para el grupo de los reptiles se obtuvo una abundancia de 50 avistamientos, siendo las especies más abundantes: *Dipsosaurus dorsalis* con un total de 22 registros y *Aspidoscelis hyperythra* con un total de 16 registros; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-56. Abundancia de especies de reptiles observados en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguanidae		22
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	Teiidae		16
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	Phrynosomatidae	A	10
4	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	Phrynosomatidae	A	2
4		**Total**			**50**

CONSULTA PÚBLICA

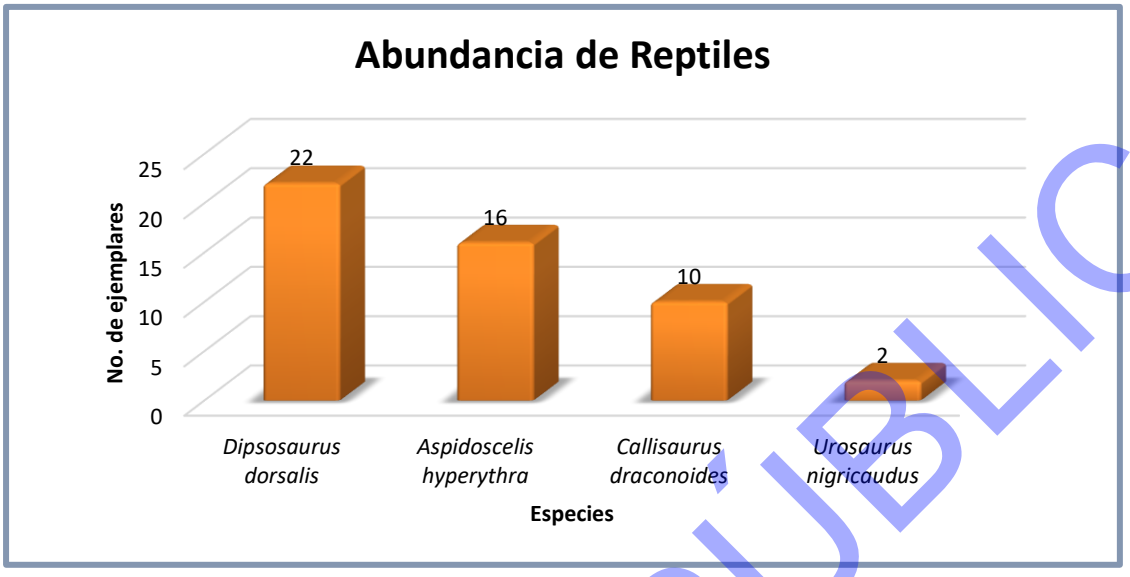


Figura IV-55. Abundancia de especies de reptiles registrados en el AP.

Índice de Diversidad de Shannon

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados en el área del proyecto. 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. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

El índice de Shannon-Wiener fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: H' = ∑ pi/Ln(pi), donde p es la proporción relativa de las i especies. Los resultados 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 2.57 la diversidad se puede considerar como media, debido a que se encuentra entre el intervalo de 1.5 y 3.0; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV-57. Índice de Shannon calculado para el grupo de aves registradas en el AP.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Baloncillo	*Auriparus flaviceps*	29	0.141	-1.9557	-0.2767
2	Gorrión alerquín	*Chondestes grammacus*	26	0.127	-2.0649	-0.2619
3	Pinzón mexicano	*Carpodacus mexicanus*	24	0.117	-2.1450	-0.2511
4	Torcaza	*Columbina passerina*	16	0.078	-2.5504	-0.1991
5	Perlita azul gris	*Polioptila caerulea*	15	0.073	-2.6150	-0.1913
6	Chacuaca	*Callipepla californica*	14	0.068	-2.6840	-0.1833
7	Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*	13	0.063	-2.7581	-0.1749
8	Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*	12	0.059	-2.8381	-0.1661
9	Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*	12	0.059	-2.8381	-0.1661
10	Lelo	*Myiarchus cinerascens*	10	0.049	-3.0204	-0.1473
11	Quelele	*Caracara cheriway*	9	0.044	-3.1258	-0.1372
12	Cardenal norteño	*Cardinalis cardinalis*	8	0.039	-3.2436	-0.1266
13	Pájaro azul	*Aphelocoma californica*	8	0.039	-3.2436	-0.1266
14	Cuervo	*Corvus corax*	7	0.034	-3.3771	-0.1153
15	Colibrí	*Calypte costae*	2	0.010	-4.6299	-0.0452
		Total	**205**	**1.000**		**2.5687**
15		**Riqueza**		**15**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**2.7081**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.949**		

Para el caso de los mamíferos se obtuvo un H´ de 0.86, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como baja, debido a que se encuentra por debajo del intervalo de 1.5; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-58. 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	Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	15	0.625	-0.4700	-0.2938
2	Liebre de cola negra	*Lepus californicus*	7	0.292	-1.2321	-0.3594
3	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	2	0.083	-2.4849	-0.2071
		Total	**24**	**1.000**		**0.8602**
3		**Riqueza**		**3**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.0986**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.783**		

CONSULTA PÚBLICA

Finalmente, para el grupo de los reptiles cuyo valor de H´ es 1.18, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, debido a que su valor es menor a 1.5; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-59. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles registrados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	22	0.440-0.8210		-0.3612
2	Huico de garganta anaranjada	*Aspidoscelis hyperythra*	16	0.320-1.1394		-0.3646
3	Lagartija cachora	*Callisaurus draconoides*	10	0.200-1.6094		-0.3219
4	Cachora panza azul	*Urosaurus nigricaudus*	2	0.040-3.2189		-0.1288
4	**Total**		**50**	**1.000**		**1.1765**
		Riqueza		**4**		**Índice de Diversidad de Shannon**
		Hmax = Ln S		**1.3863**		
		Equitatividad (J)=	**H/Hmax**	**0.849**		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre identificada en el AP

- ✓ En términos de riqueza, se obtuvo un total de 22 especies; de las cuales 15 especies pertenecen al grupo de las aves, lo que representa el 68.18% de la riqueza total, 3 especies para el grupo de mamíferos que representa el 13.64% del total y finalmente el grupo de los reptiles con 4 especies que representa el 18.18% 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 22 especies registradas en la superficie del proyecto, solamente 2 de ellas se encuentran enlistadas en dicha Norma, todas pertenecientes al grupo de reptiles y en la categoría de Amenazada (A).
- ✓ Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H), el grupo de las aves es el que obtuvo el índice más alto con un H´ de 2.57, seguido por el grupo de los mamíferos con un H´ de 0.86 y finalmente el grupo de los reptiles con un H´ de 1.18. 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

CONSULTA PÚBLICA

entre 1.5 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que el grupo de aves obtuvo una diversidad media, mientras que los grupos de los mamíferos y reptiles obtuvieron una diversidad baja.

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 DEL SA DEL PROYECTO

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.

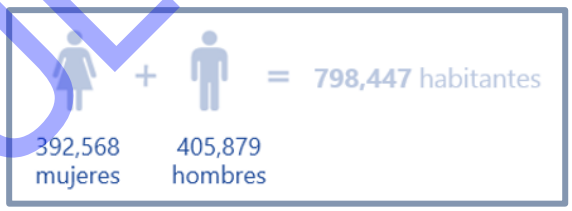


Figura IV-56. Distribución de la población a nivel Estatal.

El Municipio de Mulegé concentra el 8.02% de la población total del estado, teniendo una población de 64,022 habitantes de los cuales 33,071 son hombres y 30,951 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 1.07. La estructura de la población se muestra en la siguiente figura (INEGI, 2020).

CONSULTA PÚBLICA

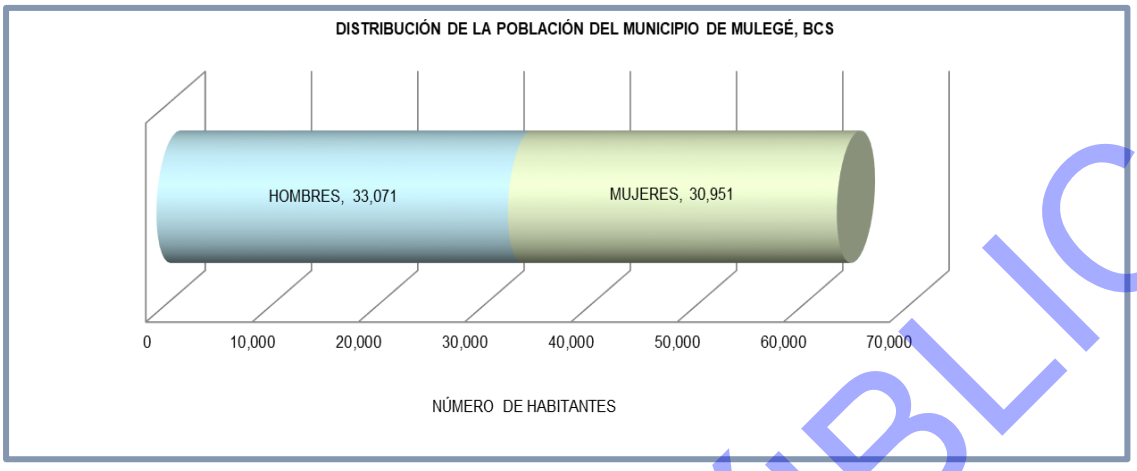


Figura IV-57. Distribución de la población del Municipio de Mulegé, B.C.S.

La localidad más cercana al proyecto es Heroica Mulegé, de acuerdo al último censo realizado por el INEGI esta localidad cuenta con 3,834 habitantes de los cuales 1,968 son hombres y 1,866 mujeres, esta población representa el 5.99% de la población total del Municipio de Mulegé.

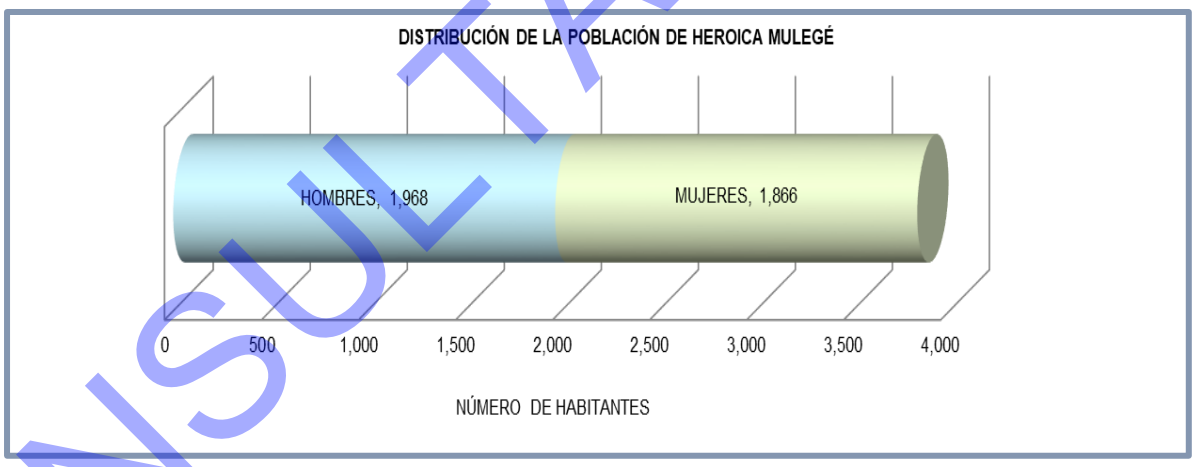


Figura IV-58. Distribución de la población de la localidad cercana al proyecto.

IV.3.2. Salud

La atención a la salud en el municipio de Mulegé es brindada en gran parte a través de hospitales generales de la Secretaría de Salud (SSA), clínicas del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y unidades médico-familiares del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); en el área rural a través de puestos periféricos del ISSSTE, centros de salud y unidades familiares del seguro social.

CONSULTA PÚBLICA

Del total de la población en el Municipio de Mulegé, se tiene que el 85.02% (54,431 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 14.98% (9,591) restantes no cuentan 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 (33,550); en la siguiente figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución a nivel municipal (INEGI, 2020).

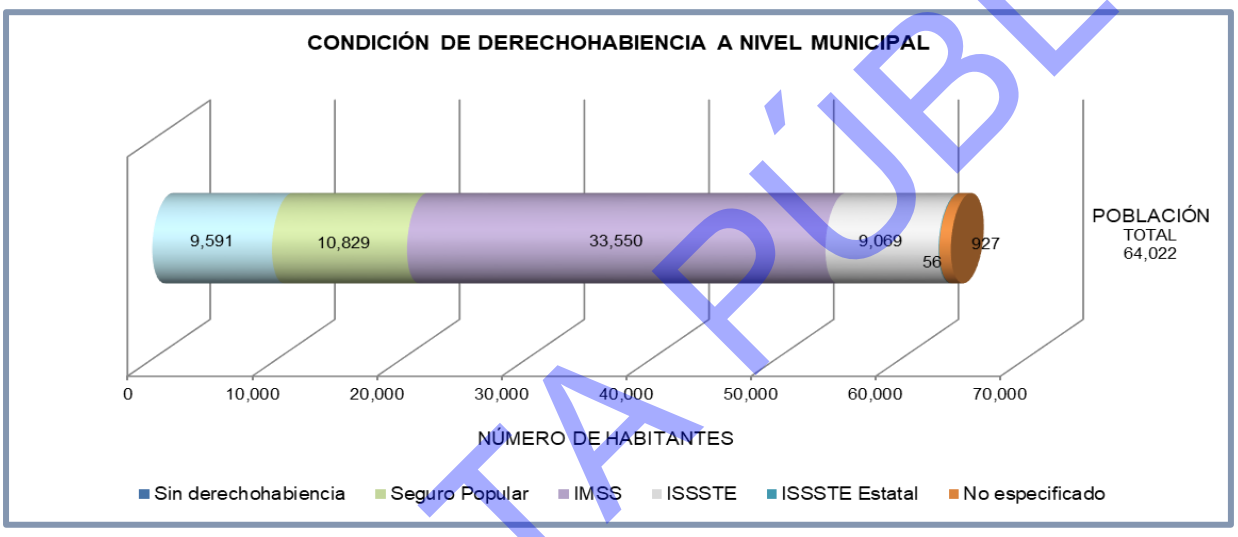


Figura IV-59. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el Municipio de Mulegé.

En la localidad de Heroica Mulegé, el 85.42% de la población tiene acceso a servicios de salud, mientras que el 14.58% no cuenta con afiliación a ninguna institución de salud; dentro de las instituciones se tiene que el Seguro Popular es la que registra un mayor número de derechohabientes con un total de 1,952, seguida por el ISSSTE con un total de 695 derechohabientes (INEGI, 2020).

CONSULTA PÚBLICA

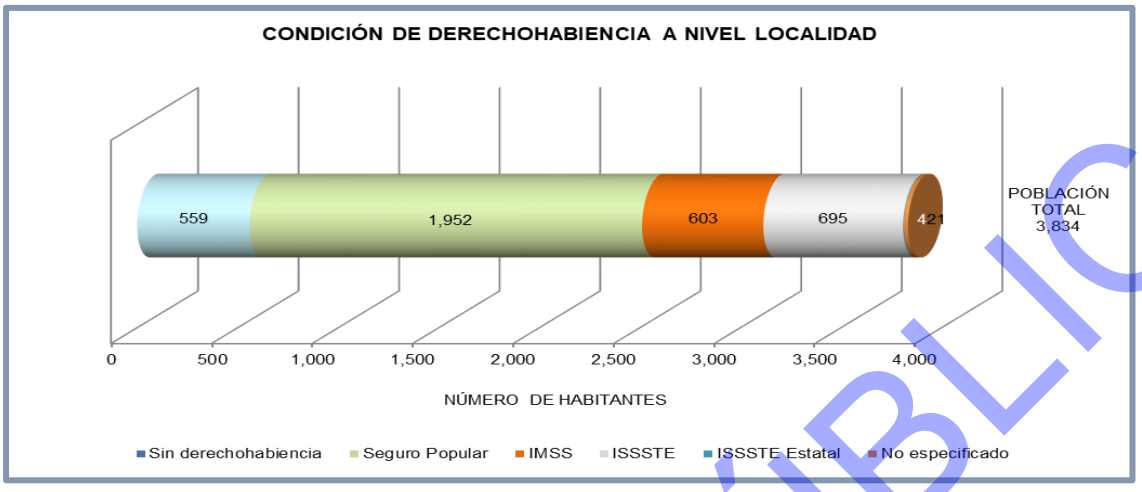


Figura IV-60. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.3.3. Educación

La infraestructura educativa del Municipio de Mulegé alcanza a resolver en gran medida la demanda educacional, para cubrir la impartición de la educación que se da a nivel elemental (inicial, preescolar y primaria), medio, medio superior y enseñanza técnica. Así mismo el gobierno del estado ha desarrollado un importante programa de dotación de casas de cultura y de unidades deportivas en las principales comunidades del municipio. Las casas de cultura consisten en bibliotecas, talleres de cocina, costura y artesanías regionales y están distribuidas en la cabecera municipal, Guerrero Negro, Mulegé, Bahía Tortugas, Vizcaíno y Punta Abreojos.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 9.13 años, así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 9.08 años y para la población femenina es de 9.18 años (INEGI, 2020).

De acuerdo al INEGI en la localidad de Heroica Mulegé se tiene un grado promedio de escolaridad de 9.04 años; así el grado promedio de escolaridad de la población masculina es de 8.90 años y para la población femenina es de 9.18 años.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.4. Empleo

En cuanto a la situación de empleos y actividades económicas, en el Municipio de Mulegé existe un total de 33,6050 habitantes que se consideran dentro de la Población económicamente Activa (PEA), misma que representa el 51.62% de la población total del municipio. La PEA se determina por el número de personas de 12 o más años que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada) o bien buscaron incorporarse a algún empleo (población desocupada). De esta población solo 413 habitantes (0.65%) se encuentran desocupados o en busca de un empleo.

La Población Económicamente Inactiva está definida por el número de personas de 12 años o más que la semana anterior a la entrevista no se encontraba ocupada, ni en situación de desocupación abierta, pero que declararon estar dispuestas a trabajar de forma inmediata. Para el Municipio de Mulegé la PEI es de 16,981 personas. Este rubro está conformado principalmente por estudiantes de diferentes niveles, personas que se dedican a quehaceres domésticos, jubilados y pensionados, así como personas incapacitadas permanentemente para realizar algún trabajo.

En cuanto a la localidad de Heroica Mulegé podemos decir que de acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal la población económicamente activa es de 2,086 habitantes lo que representa el 54.41% de la población total de la localidad.

IV.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).

De acuerdo a los resultados que presenta el III Conteo de Población y Vivienda del 2020, en el Municipio de Mulegé cuentan con un total de 26,741 viviendas particulares (INEGI,

CONSULTA PÚBLICA

2020). En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercado público, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado, tal como se representa de manera gráfica en la siguiente figura.

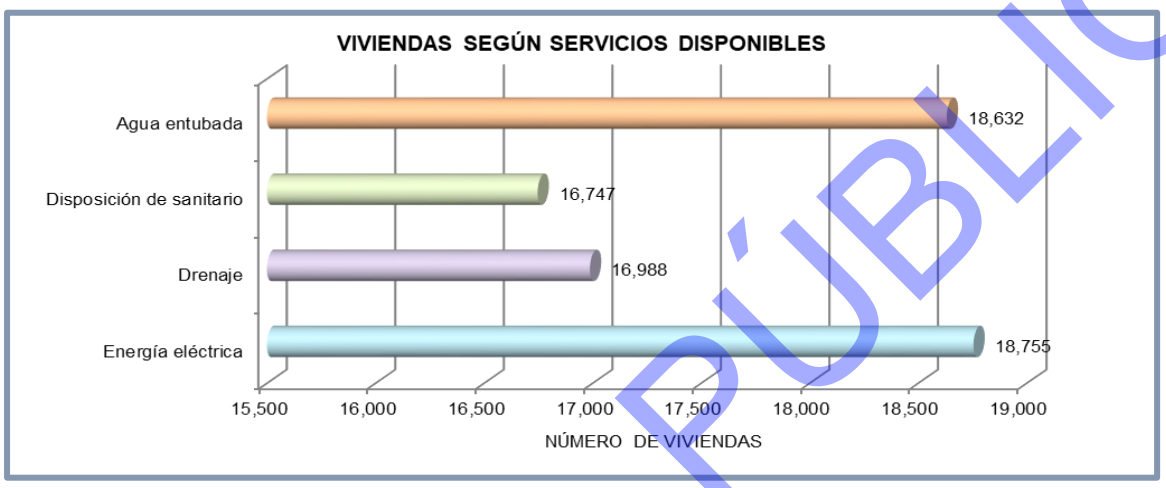


Figura IV-61. Viviendas que cuentan con servicios básicos en el Municipio de Mulegé.

De acuerdo al INEGI la localidad de Heroica Mulegé cuenta con un total de 1,878 viviendas, en relación a los servicios básicos con que cuentan estas viviendas podemos decir que 1,170 viviendas cuentan con sanitarios, 1,192 viviendas cuentan con servicio de drenaje, 1,210 viviendas cuentan con energía eléctrica y 1,219 viviendas cuentan con agua entubada.

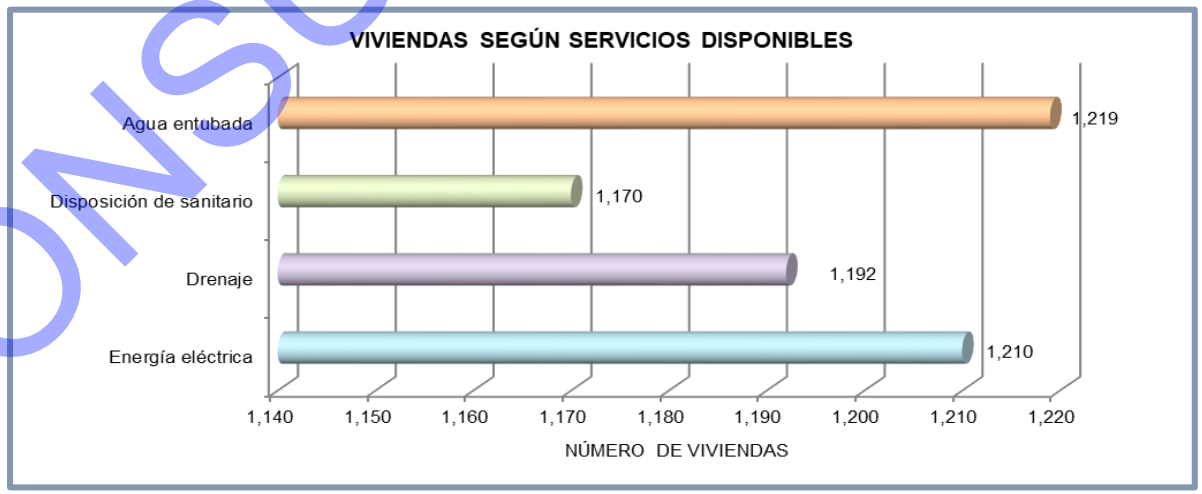


Figura IV-62. Viviendas según servicios disponibles en la localidad cercana al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.6. Vías de comunicación

Se ha dotado de servicios de teléfono, correo y telégrafo a comunidades ubicadas estratégicamente, que sirven de enlace a otras cercanas que no cuentan con ningún tipo de comunicación. Estos servicios y las aeropistas construidas en diferentes poblados hacen posible que no exista aislamiento.

La comunicación marítima también es muy importante considerando el servicio de enlace que presta entre la península y el Macizo Continental a través de las ciudades de Santa Rosalía y Guaymas, ruta que cubre un transbordador que depende directamente del Servicio de Transbordadores (SETRA); por otra parte, las comunidades de Guerrero Negro, San Ignacio, Vizcaíno, Mulegé, Bahía Tortugas y Punta Abreojos cuentan con servicio de Larga Distancia Automática (LADA) y la cabecera municipal con una radiodifusora y un periódico local.

Este municipio cuenta con diversos medios de comunicación. La comunicación terrestre es fundamental para su desarrollo, debido a la extensión territorial del municipio y a las grandes distancias entre las comunidades. Existe una carretera federal transpeninsular que atraviesa el municipio de norte a sur que es la principal vía terrestre de comunicación, así como una red de caminos de terracería que conecta a las diferentes rancherías con las principales localidades del municipio.

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).

CONSULTA PÚBLICA

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).

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

CONSULTA PÚBLICA

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.

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.

CONSULTA PÚBLICA

IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SA

El SA donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 67,939.651 ha; al interior del SA se desarrollan 10 usos de suelo y vegetación, los cuales se mencionan más adelante.

A continuación, 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 registran 3 diferentes subtipos de clima, los cuales corresponden a: Muy seco semicálido (BWhw(x')), Muy seco cálido (BW(h´)hw(x')) y Seco templado (BS0kw(x´)), siendo el subtipo Muy seco cálido el clima que se desarrolla en el AP, el cual corresponde al grupo de clima seco que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación y 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. Geología. Al interior del SA se desarrollan 13 tipos de roca, los cuales corresponden a: Brecha volcánica intermedia (Ts(Bvi)), Aluvial (Q(al)), Brecha volcánica básica (Ts(Bvb)), Basalto-Brecha volcánica básica (Q(B-Bvb)), Andesita-Brecha volcánica intermedia (Ts(A-Bvi)), Basalto (Q(B)), Arenisca-Conglomerado (Q(ar-cg)), Pórfido-Conglomerado (T(Pa)), Conglomerado (Q(cg)), Volcanoclástico (Ts(Vc)), Residual (Q(re)) y Andesita (Ts(A)). El tipo de roca característico del AP corresponde a Aluvial y se caracteriza por ser sedimentos clásticos detríticos y diferenciado de la depositación subacuosa, tal como la que tiene lugar en los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos.

CONSULTA PÚBLICA

3. Fisiografía. El SA donde se ubica el proyecto se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la subprovincia Sierra de La Giganta. En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel del SA son variadas; se tiene la presencia de 3 sistemas de topoformas, el AP se ubica en el sistema de topoformas denominado Sierra Alta, como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico.

4. Suelos. Al interior del SA se desarrollan 4 tipos de suelo correspondientes a: Leptosol calcárico (LPca), Fluvisol calcárico (Flca), Phaeozem esquelético (PHsk) y Regosol esquelético (RGsk), siendo el Leptosol calcárico el suelo característico del AP.

5. Hidrología superficial. El SA queda enclavado en la Región Hidrológica No. 5 (RH-5) denominada Baja California Centro - Este, misma que está constituida por las cuencas denominadas como: Santa Águeda, Santa Rosalía y Arroyo Paterna - Arroyo Mulegé; siendo esta última donde se localiza el AP.

6. Hidrología subterránea. En cuanto al agua subterránea, el SA y por ende el AP se encuentran inmersos dentro del acuífero 0332 Mulegé, el cual tiene su localización en la porción noreste del Estado de Baja California Sur, entre la sierra La Giganta y el Golfo de California, cubriendo una superficie aproximada de 742 km^2, y que presenta una disponibilidad de 0.506470 Mm^3.

<u>B). Factores Biológicos</u>

1. Fauna: A nivel del SA se obtuvo un registro de 28 especies (18 especies de aves, 6 especies de reptiles y 4 especies de mamíferos), en la superficie requerida para el proyecto se obtuvo una riqueza de 22 especies (15 especies de aves, 3 especies de mamíferos y 4 especies de reptiles). En lo que respecta a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el SA se registraron 4 especies de las cuales 3 de ellas se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 1 especie en la categoría de Protección especial (Pr); para el caso del AP, se registraron 2

CONSULTA PÚBLICA

especies en dicha norma, ambas enlistadas en la categoría de Amenazada (A). 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.

2. Flora: En lo que a vegetación se refiere, en el SA se reportan 10 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocaule, Matorral sarcocrasicaule, Agricultura de riego, Asentamiento humano, Agricultura de temporal, Pastizal inducido, Mezquital desértico, Sin vegetación aparente, Vegetación de galería y Cuerpo de agua. Dentro de la superficie requerida para el proyecto se desarrollan 2 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a: Matorral sarcocaule y Sin vegetación aparente. Con la intención de caracterizar el Matorral sarcocaule 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 tanto, la diversidad florística del SA se mantiene.

C). Factores Socioeconómicos

1. Población. La localidad más cercana es Heroica Mulegé, la cual cuenta con una población de 3,834 habitantes. En lo que se refiere a vivienda en promedio la localidad cuenta con 1,878 viviendas, en relación a los servicios básicos con que cuentan estas viviendas podemos decir que 1,170 viviendas cuentan con sanitarios, 1,192 viviendas cuentan con servicio de drenaje, 1,210 viviendas cuentan con energía eléctrica y 1,219 viviendas cuentan con agua entubada.

2. Economía. De acuerdo al Sistema Nacional de Información Municipal el 51.62% de la población Económicamente Activa se encuentra 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 10 diferentes usos de suelo y/o vegetación; tomando en

CONSULTA PÚBLICA

cuenta que el tipo de vegetación característico del proyecto es Matorral sarcocaule (40,513.275); la valoración del estado preoperacional se enfocó únicamente en este hábitat; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad de este hábitat se muestran en la Tabla IV-60 y Tabla IV-61.

Tabla IV-60. Evaluación de los hábitats en el SA definido para el proyecto.

\ HÁBITAT CRITERIOS \	Matorral sarcocaule
Naturalidad	4
Rareza	2
Regeneración	3
Fragmentación	3
Vínculos ecológicos	3
Valor potencial	3
Áreas de cría y reproducción	4
Abundancia/riqueza de vida silvestre	4
Valor medio	**3.25**

Tabla IV-61. Valoración de especies relevantes del SA definido para el proyecto.

	\ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	ESPECIE \	Valor ambiental			
FAUNA – REPTILES	*Uta stansburiana*	3	4	2	3.00
	Callisaurus draconoides	3	2	2	2.33
	Urosaurus nigricaudus	3	4	4	3.67
	Sceloporus zosteromus	3	2	2	2.33
	Dipsosaurus dorsalis	1	2	2	1.67
	Aspidoscelis hyperythra	2	2	4	2.67
FAUNA – AVES	*Columbina passerina*	1	2	2	1.67
	Zenaida asiatica	1	2	2	1.67
	Aphelocoma californica	1	2	2	1.67
	Corvus corax	1	2	2	1.67
	Cardinalis cardinalis	1	2	2	1.67
	Cathartes aura	1	2	2	1.67
	Geococcyx californianus	1	2	2	1.67
	Caracara cheriway	1	2	2	1.67
	Carpodacus mexicanus	1	2	2	1.67

CONSULTA PÚBLICA

	\ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	ESPECIE \	Valor ambiental			
	Toxostoma cinereum	1	2	2	1.67
	Callipepla californica	1	2	2	1.67
	Chondestes grammacus	1	2	2	1.67
	Melanerpes uropygialis	1	2	2	1.67
	Polioptila caerulea	1	2	2	1.67
	Auriparus flaviceps	1	2	2	1.67
	Calypte costae	1	2	2	1.67
	Campylorhynchus brunneicapillus	1	2	2	1.67
	Myiarchus cinerascens	1	2	2	1.67
MAMIFEROS	*Urocyon cinereoargenteus*	1	2	2	1.67
	Canis latrans	1	2	2	1.67
	Lepus californicus	1	2	2	1.67
	Ammospermophilus leucurus	1	2	2	1.67
FLORA ARBÓREO	*Parkinsonia microphylla*	1	2	2	1.67
	Bursera microphylla	1	2	2	1.67
	Olneya tesota	3	2	2	2.33
	Prosopis juliflora	1	2	2	1.67
	Lysiloma candidum	1	2	2	1.67
	Bursera hindsiana	1	2	2	1.67
FLORA ARBUSTIVO	*Fouquieria diguetii*	1	2	2	1.67
	Euphorbia misera	1	2	2	1.67
	Caesalpinia placida	1	2	2	1.67
	Solanum hindsianum	1	2	2	1.67
	Jatropha cuneata	1	2	2	1.67
	Horsfordia newberryi	1	2	2	1.67
	Bebbia juncea	1	2	2	1.67
	Ambrosia deltoidea	1	2	2	1.67
	Nicotiana obtusifolia	1	2	2	1.67
	Passiflora palmeri	1	2	2	1.67
	Bahiopsis deltoidea	1	2	2	1.67
	Krameria grayi	1	2	2	1.67
	Lycium brevipes	1	2	2	1.67
	Indigofera nelsonii	1	2	2	1.67
	Asclepias subulata	1	2	2	1.67
PLAN	*Stenocereus thurberi*	1	2	2	1.67
	Mammillaria dioica	1	2	2	1.67

CONSULTA PÚBLICA

	\ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	**ESPECIE **	**Valor ambiental**			
	Lophocereus schottii	3	2	2	2.33
	Ferocactus emoryi ssp. rectispinus	3	2	2	2.33
	Pachycereus pringlei	1	2	2	1.67
	Stenocereus gummosus	1	2	2	1.67
	Echinocereus brandegeei	1	2	2	1.67
HERBÁCEO	*Aristida californica*	1	2	2	1.67
	Valor medio				**1.80**

De acuerdo con la evaluación del SA se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio (3.25), mientras que para la evaluación de las especies tanto de fauna como de flora se obtuvo un valor bajo (1.80); sin embargo, no obstante que aun contiene sus características ecológicas originales no se identificaron criterios o atributos que lo conviertan en un ecosistema excepcional o único, ya que la totalidad de especies de flora y fauna que se desarrollan en el SA tienen presencia en el AP.

En lo que respecta a la superficie que se requiere para el proyecto, esta no puede considerarse como sitios importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que de las 22 especies de fauna registradas en la misma solamente 2 de ellas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada (A). la totalidad de las especies son de amplia distribución en la península, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto en ningún momento se pondrá en riesgo a la fauna que se desarrolla en la superficie del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE i
INDICE DE TABLAS i
INDICE DE FIGURAS i
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 1
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 2
V.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 7
V.3. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 9
V.4. IMPACTOS RESIDUALES 21
V.5. IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS 21
V.6. CONCLUSIONES 22

INDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados. 3
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales. 6
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales. 8
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos. 12

INDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de preparación del sitio. 16
Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de operación y mantenimiento. 19

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 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 SA determinado para el proyecto (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 “Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”, el cual consiste en el establecimiento de un banco de extracción de materiales pétreos (piedra laja) a desarrollarse en una superficie de 2.000 ha. La elaboración de este capítulo retoma información presentada en los Capítulos II y 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).

CONSULTA PÚBLICA

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 finalidad 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 información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyectos diferentes.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto “Banco de extracción de piedra en el cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” 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 en la matriz de identificación de impactos.

CONSULTA PÚBLICA

Tales impactos fueron separados con base en cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y /o acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapa 1. Preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno	Suelo	Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.
2. Limpieza y deshierbe del área de aprovechamiento	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Erosión del suelo.
	Agua	Disminución de recarga de agua.
	Vegetación	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Social	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Opinión pública.
4. Remoción de vegetación para la preparación del terreno	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Vegetación	Calidad del agua.
	Fauna silvestre	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Legislación.
	Paisaje	Estética del paisaje.
5. Operación de maquinaria y equipo	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Vegetación	Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

Obras y /o acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Social	Opinión pública.
6. Disposición de residuos	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Calidad del suelo.
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Legislación	Legislación.
	Social	Opinión pública.
Etapa 2. Operación y Mantenimiento		
1. Extracción del material	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Agua	Modificaciones en su cauce natural.
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Estética del paisaje.
	Social	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
3. Carga y acarreo de material	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Vías de comunicación	Desgaste de las vías actuales.
	Social	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
4. Operación de maquinaria	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Social	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
5. Limpieza del sitio	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Modificaciones en su cauce natural.
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.
	Social	Generación de empleo.
	Paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Social	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
6. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Aire	Generación de polvos y ruidos.
	Suelo	Compactación del suelo.

CONSULTA PÚBLICA

Obras y /o acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Fauna silvestre	Fauna nociva.
	Social	Generación de empleo.
	Legislación	Manejo de residuos
	Paisaje	Eliminación de residuos del proceso.
	Vías de comunicación	Desgaste de las vías actuales.
	Social	Aceptación de las actividades del proyecto.

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 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 extracción de materiales pétreos (piedra laja) en el cerro Punta Colorada, sobre un sistema natural que presenta 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.

Matriz de Identificación de Impactos			Etapa 1. Preparación del sitio							Etapa 2. Operación y Mantenimiento					
			Actividades del proyecto							Actividades del proyecto					
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del área de aprovechamiento	Rescate de flora y fauna silvestre	Remoción de vegetación para la preparación del terreno	Operación de maquinaria y equipo	Disposición de residuos	Total	Extracción del material	Carga y acarreo de material	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total
ATRIBUTOS AMBIENTALES	Factores Físicos	Calidad del aire		1		1	1	1	**4**	1	1	1	1	1	**5**
		Suelo (estructura y compactación)	1	1		1		1	**4**	1	1	1	1	1	**5**
		Calidad del agua		1		1			**2**	1					**1**
	Factores Biológicos	Vegetación		1	1	1	1		**4**						**0**
		Fauna silvestre	1	1	1	1	1		**5**	1	1	1	1	1	**5**
	Factores Sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	1	**5**
		Legislación	1	1	1	1	1	1	**6**					1	**1**
		Estética del paisaje		1	1	1	1	1	**5**	1	1	1	1	1	**5**
		Vías de comunicación					1	1	**2**		1			1	**2**
		Opinión pública		1			1	1	**3**	1	1	1	1	1	**5**
Total			**4**	**9**	**5**	**8**	**8**	**7**	**41**	**7**	**7**	**6**	**6**	**8**	**34**

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.

Matriz de Clasificación de Impactos			Etapa 1. Preparación del sitio – Actividades del proyecto							Etapa 2. Operación y Mantenimiento – Actividades del proyecto					
			Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del área de aprovechamiento	Rescate de flora y fauna Silvestre	Remoción de vegetación para la preparación del terreno	Operación de maquinaria y equipo	Disposición de residuos	Total	Extracción del material	Carga y acarreo de material	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Total
ATRIBUTOS AMBIENTALES	Factores Físicos	Calidad del aire		-1		-1	-1	-1	**-4**	-1	-1	-1	-1	-1	**-5**
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1		-1		-1	**-4**	-1	-1	-1	-1	-1	**-5**
		Calidad del agua		-1		-1			**-2**	-1					**-1**
	Factores Biológicos	Vegetación		-1	1	-1	-1		**-2**						**0**
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1	-1		**-3**	-1	-1	-1	-1	-1	**-5**
	Factores Sociales	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	**6**	1	1	1	1	1	**5**
		Legislación	1	1	1	1	1	1	**6**					1	**1**
		Estética del paisaje		-1	1	-1	-1	-1	**-3**	-1	-1	-1	-1	1	**-3**
		Vías de comunicación					-1	-1	**-2**		-1			-1	**-2**
		Opinión pública		-1			-1	1	**-1**	-1	-1	-1	1	1	**-1**
Total			**0**	**-5**	**5**	**-4**	**-4**	**-1**	**-9**	**-5**	**-5**	**-4**	**-2**	**0**	**-16**
Adverso (-1) = 25										**Adverso (-1) = 25**					
Benéfico (+1) = 16										**Benéfico (+1) = 9**					

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

Momento (Mo)

CONSULTA PÚBLICA

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:

$$I = \pm (In + Ex + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

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

CONSULTA PÚBLICA

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

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.
- 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 de extracción de materiales pétreos (piedra laja) y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona.

Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.

Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
Etapa 1. Preparación del sitio									
1. Deslinde y medición del terreno	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.	-2	-1	-2	-1	-2	-3	**-11**
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-2	-1	-2	**-11**
	Economía local	Generación de empleo.	1	2	2	1	1	3	**10**
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.	2	2	2	2	2	1	**11**
2. Limpieza y deshierbe del área de aprovechamiento	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-2	-2	-2	-1	-2	-2	**-11**
	Suelo (estructura y/o compactación)	Erosión del suelo.	-2	-1	-2	-2	-2	-2	**-11**
	Agua	Disminución de recarga de agua.	-1	-2	-2	-2	-2	-2	**-11**

CONSULTA PÚBLICA

Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Vegetación	Compactación del suelo.	-1	-2	-2	-2	-2	-3	**-12**
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.	-1	-1	-2	-2	-2	-3	**-11**
	Economía local	Generación de empleo.	1	2	2	2	2	2	**11**
	Legislación	Obtención de permisos y licencias.	2	2	2	2	4	1	**13**
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.	-1	-1	-2	-1	-2	-3	**-10**
	Social	Opinión pública.	-2	-1	-4	-1	-1	-1	**-10**
3. Rescate de flora y fauna silvestre	Vegetación	Cobertura y diversidad.	1	2	4	1	2	3	**13**
	Fauna silvestre	Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	2	**11**
	Social	Generación de empleo.	1	2	2	1	1	3	**10**
	Social	Legislación.	1	2	2	2	4	1	**12**
	Paisaje	Estética del paisaje.	2	2	1	2	2	3	**12**
	Social	Opinión pública.	1	1	4	1	1	2	**10**
4. Remoción de vegetación para la preparación del terreno	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-2	-2	-2	-1	-2	-2	**-11**
	Suelo	Compactación del suelo.	-2	-2	-2	-2	-2	-3	**-13**
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-3	-2	-2	-2	-2	-3	**-14**
	Vegetación	Calidad del agua.	-1	-2	-2	-2	-2	-3	**-12**
	Fauna	Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna.	-1	-2	-2	-2	-1	-3	**-11**
	Social	Generación de empleo.	3	2	4	1	1	3	**14**
	Legislación	Legislación.	1	2	2	2	2	1	**10**
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-2	-2	-2	-2	-3	**-14**
5. Operación de maquinaria y equipo	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-3	-2	-4	-1	-2	-2	**-14**
	Suelo	Compactación del suelo.	-1	-2	-2	-2	-2	-2	**-11**
	Vegetación	Cobertura y diversidad.	-3	-2	-2	-2	-2	-3	**-14**
	Fauna silvestre	Desplazamiento de fauna.	-4	-1	-2	-2	-2	-3	**-14**
	Social	Generación de empleo.	1	2	4	2	1	3	**13**
	Paisaje	Estética del paisaje.	-3	-2	-2	-2	-2	-2	**-13**
	Social	Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	**-10**
6. Disposición de residuos	Aire	Generación de polvos y ruidos.	-3	-1	-4	-1	-1	-1	**-11**
	Suelo	Calidad del suelo.	-1	-2	-4	-1	-2	-2	**-12**
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Social	Generación de empleo.	1	1	3	1	1	3	**10**

CONSULTA PÚBLICA

Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Paisaje	Estética del paisaje.	-1	-1	-3	-1	-1	-3	**-10**
	Social	Legislación.	1	2	2	2	4	2	**13**
	Social	Opinión pública.	1	1	3	1	1	3	**10**
Etapa 2. Operación y Mantenimiento									
1. Extracción del material	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Agua	Modificaciones en su cauce natural.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Economía local	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	**12**
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.	-3	-1	-4	-1	-1	-3	**-13**
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.	-2	-1	-3	-1	-1	-2	**-10**
3. Carga y acarreo de material	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.	-3	-1	-2	-1	-1	-3	**-11**
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo.	-2	-1	-3	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Economía local	Generación de empleo.	2	2	4	1	1	3	**13**
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.	-3	-1	-3	-1	-1	-3	**-12**
	Vías de comunicación	Desgaste de las vías actuales.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	**-9**
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	**-9**
4. Operación de maquinaria	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo y erosión.	-2	-1	-3	-1	-1	-3	**-11**
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Economía local	Generación de empleo.	2	2	4	1	1	3	**13**
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	**-12**
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	**-9**
5. Limpieza del sitio	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**

CONSULTA PÚBLICA

Obras y /o acciones del proyecto	Atributo ambiental o social a modificarse	Forma de modificación	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Agua	Modificaciones en su cauce natural.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	**-9**
	Fauna silvestre	Afectación de fauna silvestre.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Economía local	Generación de empleo.	2	1	2	1	1	3	**10**
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	**-9**
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.	2	1	4	1	1	3	**12**
6. Disposición de residuos sólidos y líquidos	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Suelo (estructura y/o compactación)	Compactación del suelo.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	**-9**
	Fauna silvestre	Fauna nociva.	-2	-1	-2	-1	-1	-3	**-10**
	Economía local	Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	**12**
	Legislación	Manejo de residuos	2	1	2	1	1	3	**10**
	Estética del paisaje	Eliminación de residuos del proceso.	2	1	3	1	1	3	**11**
	Vías de comunicación	Desgaste de las vías actuales.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	**-9**
	Opinión pública	Aceptación de las actividades del proyecto.	1	1	2	1	1	3	**9**

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.

Etapa de preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 41 impactos, de los cuales 25 serán

CONSULTA PÚBLICA

adversos y 16 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, 10 son considerados como moderadamente significativos todos ellos causados por la remoción de vegetación y la operación de la maquinaria y equipo; mientras que 15 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.

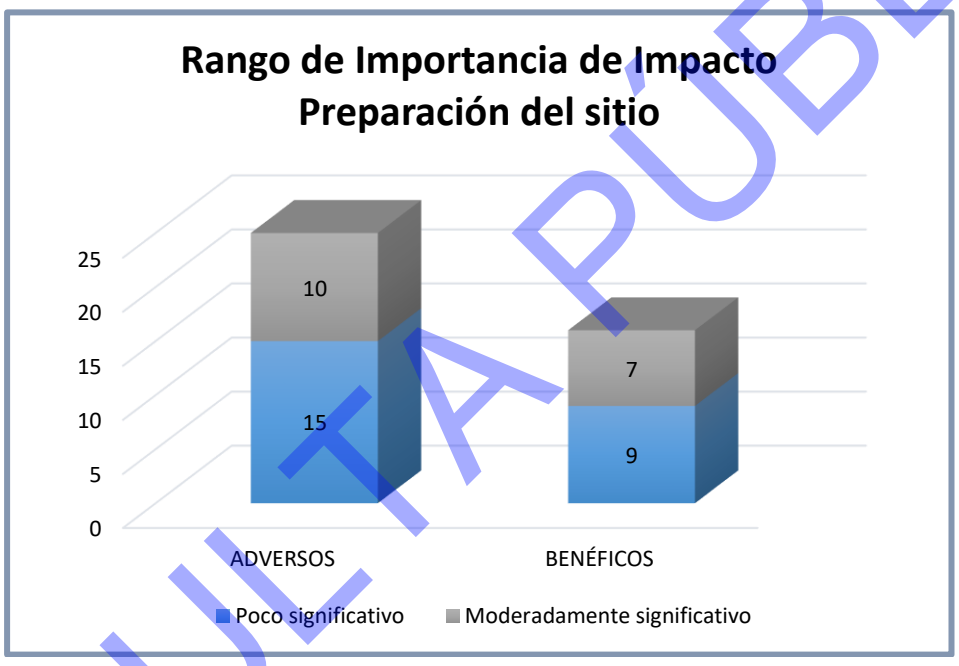


Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de preparación del sitio.

Disminución de la calidad del suelo por el desmonte

La disminución de la calidad del suelo, es un factor que consiste básicamente en alteraciones físicas derivadas de las actividades de remoción de vegetación. Se presentará principalmente sobre la superficie de aprovechamiento de materiales pétreos (piedra laja). Este impacto fue valorado como moderadamente significativo ya que se presentará de manera segura, con un grado de incidencia de acción inmediato una vez que inicie la ejecución de las actividades, actuando sobre un área del proyecto generalizada con poca capacidad de recuperarse después de ser modificado. La importancia de este impacto se deriva principalmente a que el factor que será afectado

CONSULTA PÚBLICA

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.

Reducción en la cobertura y diversidad de vegetación

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. Este impacto es valorado como moderadamente significativo, ya que el grado de incidencia sobre este factor será de manera inmediata una vez que se ejecuten las actividades de desmonte, siendo un efecto con persistencia de largo plazo y reversibilidad de mediano a largo plazo, sin embargo, se trata de efectos muy localizados, debido a que se trata de una superficie muy pequeña (0.0029%) en relación con el SA (67,939.651 ha). Su importancia será por el efecto que pudiera tener sobre otros elementos naturales (suelo, fauna y paisaje, principalmente).

Disminución de la calidad de hábitat para fauna

De acuerdo con las características del proyecto implican una afectación y disminución del hábitat de fauna silvestre, tomando en cuenta que en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto (2.000 ha) se presentan características que le permite consolidar nichos ecológicos para los ejemplares de fauna silvestre que se desarrollan en la zona. En función de esto, el impacto causado por el desmonte sobre la fauna se califica como moderadamente significativo debido a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, con un grado de incidencia media, presentándose de manera inmediata en zonas muy localizadas a mediano plazo. La intensidad de dicho impacto es escasamente media debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo, además de que se trata de fauna compuesta por animales terrestres pequeños con un alto grado de tolerancia a la presencia humana.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la

CONSULTA PÚBLICA

ejecución de las actividades de limpieza y deshierbe manual, remoción de vegetación y la operación de maquinaria y equipo, siendo la actividad de remoción de vegetación la que causará mayor impacto sobre este elemento. Este impacto tiene un valor moderado, debido a que tendrá un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata al ejecutarse las actividades, permaneciendo el efecto por un periodo largo y con poca posibilidad de volver al estado original. 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 consolidar un paisaje que integre los nuevos elementos.

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 remoción de vegetación y despalme en donde se ejecutarán las actividades de extracción, así como el tránsito de personal que se encuentre laborando en el proyecto. Este impacto es valorado como moderadamente significativo debido a su baja extensión dentro del terreno y a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, con un grado de incidencia media, presentándose de manera inmediata. 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 de medidas.

Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento se producirán un total de 25 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 extracción, 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 9, tal como se muestra en la Figura V-2, posteriormente se presenta la descripción de los impactos adversos más importantes.

CONSULTA PÚBLICA

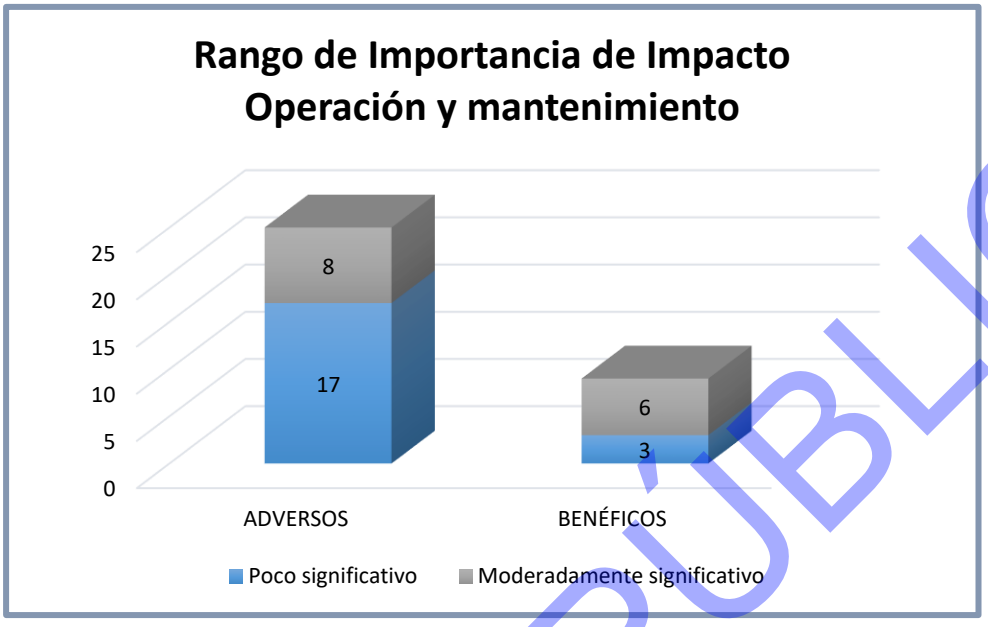


Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la etapa de operación y mantenimiento.

Disminución de la calidad del suelo

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de la zona de extracción de materiales pétreos (piedra laja), debido a la presencia de elementos extraños o no procesables en el suelo. En un principio consistirá en alteraciones físicas a falta de la cubierta vegetal. Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia temporal, 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, y se puede recubrir de vegetación a mediano plazo. 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.

Desplazamiento de fauna silvestre

Este impacto será causado por la operación de la maquinaria y equipo que se encuentre trabajando en la extracción de materiales pétreos, generando que la fauna se desplace

CONSULTA PÚBLICA

hacia zonas mejor 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. 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.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad del paisaje que se presenta en el proyecto, se debe a la ejecución de las actividades de aprovechamiento de materiales para lo que se contemplan las actividades de desmonte, así como la operación de la maquinaria y equipo, por lo que, el paisaje se verá afectado por la aparición de objetos nuevos en el escenario y por ende este efecto es valorado como moderadamente significativo debido a su limitada extensión y a que se trata de un efecto con un grado de incidencia medio que aparecerá de manera inmediata y certera al ejecutarse las actividades pero con posibilidades de recuperarse de forma inmediata una vez se den por terminadas las actividades de operación. La importancia de este impacto se debe a 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 en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante las actividades de extracción, carga, acarreo de materiales y por la operación de maquinaria y equipo dentro del proyecto, así como el tránsito de personal que se encuentre laborando por las diferentes áreas. Este impacto es valorado como moderadamente significativo debido a su baja extensión dentro del terreno y a que se trata de un efecto que aparecerá de manera segura, presentándose con un grado de incidencia media y de manera inmediata. La importancia de este impacto se debe a que se presentará en zonas muy localizadas con respecto a la superficie del SA.

CONSULTA PÚBLICA

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 69.14% 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 30.86% del total de impactos adversos, la mayoría de ellos pueden ser mitigados y/o compensados, únicamente uno 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.

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 SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y poco 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 SA se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. El cerro Punta Colorada cuenta con las características necesarias para el

CONSULTA PÚBLICA

aprovechamiento de materiales pétreos (piedra laja), por lo cual, la promovente pretende extraer un volumen de material de 70,857.39 m^3 en un periodo de 10 años, con un programa extractivo de 590 m^3 mensuales y cerrando el último mes con 647.39 m^3.

2. 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 han propuesto medidas.

3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 2.000 ha misma que representa el 0.0029% de la superficie que ocupa el SA delimitado para el proyecto, la cual es de 67,939.651 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además se prevé que a mediano plazo esta superficie cuente con un mayor desarrollo, producto de actividades similares por el constante crecimiento.

V.6. CONCLUSIONES

En conclusión final se puede señalar que, el proyecto propuesto genera impactos ambientales acumulativos, tomando en cuenta que de los impactos determinados los más importantes son la disminución de cobertura vegetal, reducción de hábitat, pérdida de suelos y disminución en la calidad del paisaje, sin embargo, se estima que con la correcta aplicación de las medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI se podrán prevenir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Por otro lado, tomando en consideración que la zona cercana se encuentra en desarrollo y crecimiento se contempla que la demanda de servicios de construcción cada vez sea mayor, por lo que, la existencia de bancos para el suministro de material para realizar los acabados de las construcciones de igual forma tendrá un incremento y por ende se requerirá de bancos que cuenten con los permisos necesarios.

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE i
INDICE DE TABLAS v
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 operación 7
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 11
VI.2.1. Objetivo general 11
VI.2.2. Objetivos particulares 11
VI.2.3. Alcances 11
VI.2.4. Fichas técnicas para el seguimiento de las medidas propuestas 12
VI.2.4.1. Delimitación del área del banco de extracción 12
VI.2.4.1.1. Factor ambiental que se verá afectado 12
VI.2.4.1.2. Impacto 13
VI.2.4.1.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 13
VI.2.4.1.4. Objetivos 13
VI.2.4.1.5. Metodología 13
VI.2.4.1.6. Indicadores 13
VI.2.4.2. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo 14
VI.2.4.2.1. Factor ambiental que se verá afectado 14
VI.2.4.2.2. Impacto 14
VI.2.4.2.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 14
VI.2.4.2.4. Objetivos 14
VI.2.4.2.5. Metodología 15
VI.2.4.2.6. Indicadores 15
VI.2.4.3. Uso de letrinas portátiles 15
VI.2.4.3.1. Factor ambiental que se verá afectado 15
VI.2.4.3.2. Impacto 16
VI.2.4.3.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 16
VI.2.4.3.4. Objetivos 16
VI.2.4.3.5. Metodología 16
VI.2.4.3.6. Indicadores 16
VI.2.4.4. Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje 17
VI.2.4.4.1. Factor ambiental que se verá afectado 17
VI.2.4.4.2. Impacto 17

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.4.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 17
VI.2.4.4.4. Objetivos 17
VI.2.4.4.5. Metodología 18
VI.2.4.4.6. Indicadores 18
VI.2.4.5. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina 18
VI.2.4.5.1. Factor ambiental que se verá afectado 19
VI.2.4.5.2. Impacto 19
VI.2.4.5.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 19
VI.2.4.5.4. Objetivos 19
VI.2.4.5.5. Metodología 19
VI.2.4.5.6. Indicadores 20
VI.2.4.6. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo. 20
VI.2.4.6.1. Factor ambiental que se verá afectado 20
VI.2.4.6.2. Impacto 20
VI.2.4.6.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 21
VI.2.4.6.4. Objetivos 21
VI.2.4.6.5. Metodología 21
VI.2.4.6.6. Indicadores 21
VI.2.4.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre 22
VI.2.4.7.1. Factor ambiental que se verá afectado 22
VI.2.4.7.2. Impacto 23
VI.2.4.7.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 23
VI.2.4.7.4. Objetivos 23
VI.2.4.7.5. Metodología 23
VI.2.4.7.6. Indicadores 24
VI.2.4.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre 24
VI.2.4.8.1. Factor ambiental que se verá afectado 25
VI.2.4.8.2. Impacto 25
VI.2.4.8.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 25
VI.2.4.8.4. Objetivos 25
VI.2.4.8.5. Metodología 25
VI.2.4.8.6. Indicadores 26
VI.2.4.9. Prohibir la introducción de fauna doméstica 26
VI.2.4.9.1. Factor ambiental que se verá afectado 27
VI.2.4.9.2. Impacto 27
VI.2.4.9.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 27
VI.2.4.9.4. Objetivos 27
VI.2.4.9.5. Metodología 27

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.9.6. Indicadores 28
VI.2.4.10. Prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo de fauna silvestre 28
VI.2.4.10.1. Factor ambiental que se verá afectado 28
VI.2.4.10.2. Impacto 28
VI.2.4.10.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 28
VI.2.4.10.4. Objetivos 29
VI.2.4.10.5. Metodología 29
VI.2.4.10.6. Indicadores 29
VI.2.4.11. Establecer un reglamento interno 29
VI.2.4.11.1. Factor ambiental que se verá afectado 30
VI.2.4.11.2. Impacto 30
VI.2.4.11.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 30
VI.2.4.11.4. Objetivos 30
VI.2.4.11.5. Metodología 30
VI.2.4.11.6. Indicadores 31
VI.2.4.12. Impartir pláticas a los trabajadores 31
VI.2.4.12.1. Factor ambiental que se verá afectado 31
VI.2.4.12.2. Impacto 32
VI.2.4.12.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 32
VI.2.4.12.4. Objetivos 32
VI.2.4.12.5. Metodología 32
VI.2.4.12.6. Indicadores 33
VI.2.4.13. Humedecer las áreas de trabajo 33
VI.2.4.13.1. Factor ambiental que se verá afectado 33
VI.2.4.13.2. Impacto 33
VI.2.4.13.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 33
VI.2.4.13.4. Objetivos 34
VI.2.4.13.5. Metodología 34
VI.2.4.13.6. Indicadores 34
VI.2.4.14. Queda prohibido quemar material vegetal residual 34
VI.2.4.14.1. Factor ambiental que se verá afectado 35
VI.2.4.14.2. Impacto 35
VI.2.4.14.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 35
VI.2.4.14.4. Objetivos 35
VI.2.4.14.5. Metodología 35
VI.2.4.14.6. Indicadores 35
VI.2.4.15. Límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos 36

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.15.1. Factor ambiental que se verá afectado 36
VI.2.4.15.2. Impacto 36
VI.2.4.15.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 36
VI.2.4.15.4. Objetivos 36
VI.2.4.15.5. Metodología 36
VI.2.4.15.6. Indicadores 37
VI.2.4.16. Recolección y disposición final de los residuos líquidos 37
VI.2.4.16.1. Factor ambiental que se verá afectado 37
VI.2.4.16.2. Impacto 38
VI.2.4.16.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 38
VI.2.4.16.4. Objetivos 38
VI.2.4.16.5. Metodología 38
VI.2.4.16.6. Indicadores 38
VI.2.4.17. Manejo y disposición final de residuos sólidos (colocación de recipientes de 200 litros) 39
VI.2.4.17.1. Factor ambiental que se verá afectado 39
VI.2.4.17.2. Impacto 39
VI.2.4.17.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 39
VI.2.4.17.4. Objetivos 40
VI.2.4.17.5. Metodología 40
VI.2.4.17.6. Indicadores 42
VI.2.4.18. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de operación 42
VI.2.4.18.1. Factor ambiental que se verá afectado 42
VI.2.4.18.2. Impacto 43
VI.2.4.18.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 43
VI.2.4.18.4. Objetivos 43
VI.2.4.18.5. Metodología 43
VI.2.4.18.6. Indicadores 44
VI.2.4.19. Mantenimiento de maquinaria pesada fuera del AP 44
VI.2.4.19.1. Factor ambiental que se verá afectado 44
VI.2.4.19.2. Impacto 44
VI.2.4.19.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 44
VI.2.4.19.4. Objetivos 44
VI.2.4.19.5. Metodología 45
VI.2.4.19.6. Indicadores 45
VI.2.4.20. Apagar los motores diésel 46
VI.2.4.20.1. Factor ambiental que se verá afectado 46
VI.2.4.20.2. Impacto 46
VI.2.4.23.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 46

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.20.4. Objetivos 47
VI.2.4.20.5. Metodología 47
VI.2.4.20.6. Indicadores 47
VI.2.4.21. Definir y establecer horario diurno de trabajo 47
VI.2.4.21.1. Factor ambiental que se verá afectado 48
VI.2.4.21.2. Impacto 48
VI.2.4.21.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 48
VI.2.4.21.4. Objetivos 48
VI.2.4.21.5. Metodología 48
VI.2.4.21.6. Indicadores 48
VI.2.4.22. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades 49
VI.2.4.22.1. Factor ambiental que se verá afectado 50
VI.2.4.22.2. Impacto 50
VI.2.4.22.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida 50
VI.2.4.22.4. Objetivos 50
VI.2.4.22.5. Metodología 50
VI.2.4.22.6. Indicadores 51
VI.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS 51
VI.3.1. Seguimiento y monitoreo 51
VI.3.2. Indicadores de éxito 53
VI.3.3. Evaluación de la funcionalidad de las medidas 54
VI.3.4. Verificación y acciones correctivas 54
VI.3.5. Cronograma de actividades del programa de vigilancia ambiental 55

INDICE 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 operación. 8
Tabla VI-3. Tipos de residuos generados y su clasificación. 41
Tabla VI-4. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de preparación del sitio. 52
Tabla VI-5. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación. 53
Tabla VI-6. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental. 55

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 "Banco de extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur". 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 compensación 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 actividades 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	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Desmonte	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Delimitación con cintas fluorescentes de las áreas específicas del banco de extracción.	Prevención	Previo a la ejecución del proyecto.
			Efectuar riegos frecuentes en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar la erosión del suelo.	Mitigación	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	Previo y durante la ejecución 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.	Prevención	Durante la ejecución 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 del suelo.	Prevención	Durante la ejecución 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.	Prevención	Previo, durante y posterior a la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto
			Ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, en la superficie destinada para cambio de uso de suelo (2.00 ha), de manera que se permita recobrar cobertura vegetal, como medida de restauración de áreas aledañas al proyecto (áreas de uso común del Ejido).	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
Desmonte	Flora	Reducción en la abundancia de vegetación	Ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre, en la superficie destinada para cambio de uso de suelo (2.00 ha), de manera que se permita recobrar cobertura vegetal, como medida de restauración de áreas aledañas al proyecto (áreas de uso común del Ejido).	Mitigación	Durante y posterior a la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material vegetal residual, así como el uso de herbicidas o productos químicos como métodos de eliminación de cobertura vegetal.	Prevención	Durante la ejecución de las actividades de desmonte.
Preparación del sitio	Fauna	Disminución de la calidad del hábitat para fauna	Ejecutar un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre en la superficie que será destinada para cambio de uso de suelo (2.00 ha), previo y durante la ejecución de las actividades.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			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 silvestre.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
		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.	Mitigación	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.	Prevención	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 dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			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 protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Preparación del sitio	Aire	Disminución en la calidad del aire por la generación de polvos	Se procurará mantener siempre húmedas las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Quedará prohibida la quema de material residual de las actividades preparativas.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Agua	Afectación a la calidad y flujos de agua para la captura	La ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, lo que permitirá recobrar cobertura vegetal en las áreas de uso común del Ejido, así como para mitigar la disminución de la captura de agua al subsuelo.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
Preparación del sitio	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la operación del proyecto.	Mitigación	Previo y durante las actividades de construcción

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			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.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.2. Etapa de operación

Durante la etapa de operación, los impactos adversos identificados importantes (significativos), son producidos por las actividades de excavación, carga y acarreo del material aprovechado (piedra laja), los cuales son factibles de mitigar. Los factores más afectados son los siguientes.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-2. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
Excavación	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que aún se encuentre trabajando dentro del proyecto.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la operación.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Realizar el manejo y disposición final de los residuos líquidos resultantes de las actividades preparativas del sitio.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Excavación	Fauna	Afectación de los sitios de paso de fauna silvestre	Se prohibirán actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre en el proyecto.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
			Se programarán pláticas con los grupos de trabajo encargados de ejecutar las actividades del proyecto sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Excavación	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad con bolsas 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.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Excavación	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de las actividades de excavación.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad con bolsas 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.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
Carga y acarreo de material	Aire	Disminución en la calidad del aire	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	Durante la ejecución 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.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Carga y acarreo de material	Suelo	Disminución de la calidad del suelo	Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad con bolsas 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.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Período de ejecución
			Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos que pudieran generarse durante esta etapa.	Mitigación	Durante la ejecución del proyecto.
			No se permitirán actividades de mantenimiento de maquinaria pesada ni de vehículos relacionados con el proyecto dentro del área de este último.	Prevención	Durante la ejecución del proyecto.
Carga y acarreo de material	Paisaje	Afectación a la calidad paisajística	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de las actividades de excavación.	Mitigación	Previo y durante la ejecución del proyecto.
			Se colocarán recipientes de 200 litros de capacidad con bolsas 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.	Mitigación	Previo y 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 y operación del proyecto.

VI.2.1. Objetivo 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 “Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” durante sus etapas de preparación del sitio y operación, con la finalidad de obtener una mejora continua en los compromisos ambientales de la promovente.

VI.2.2. Objetivos particulares

- Establecer las bases de las metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de medidas ambientales.
- Proponer indicadores de desempeño ambiental idóneos para la medición del grado de éxito de las medidas ambientales.
- Establecer el periodo de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

VI.2.3. Alcances

Este programa tendrá aplicación durante toda la vigencia del proyecto en cada una de sus diferentes etapas y áreas de trabajo.

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

CONSULTA PÚBLICA

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 mitigación para realizar adecuaciones, ajustes o modificaciones a las mismas para los impactos ambientales no previstos y los responsables de la ejecución de las me prevención y mitigación para realizar adecuaciones, ajustes, modificaciones o bien aplicar medidas correctivas para los impactos ambientales no previstos.

VI.2.4. 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 y operación) son repetitivas, a continuación, se presenta la forma de seguimiento, especificando que factores serán atendidos y las etapas en que se ejecutarán.

VI.2.4.1. Delimitación del área del banco de extracción

Como medida de prevención, durante la etapa de preparación del sitio es sumamente importante delimitar las áreas de trabajo con materiales vistosos, en este caso se propone con cintas fluorescentes, con la finalidad de prevenir y evitar impactos, y daños en áreas aledañas al proyecto.

VI.2.4.1.1. Factor ambiental que se verá afectado

Suelo

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.1.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo

VI.2.4.1.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.1.4. Objetivos

- Delimitar y marcar el área de trabajo con materiales visibles a simple vista.
- Evitar en la medida de lo posible daños en áreas ajenas a la delimitada para trabajo.
- Vigilar que se trabaje dentro del área delimitada.

VI.2.4.1.5. Metodología

Para llevar a cabo la delimitación del área de trabajo se requerirá de algunos materiales, específicamente cinta fluorescente, tijeras, barra y algunos postes y se realizará de la siguiente manera:

1. Con apoyo de un GPS de ubicaran las coordenadas geográficas, definidas para el área de extracción del proyecto.
2. Se realizarán hoyos en el suelo para colocar postes en los vértices del área señalada.
3. Se colocará la cinta fluorescente de tal manera que permanezca visible para los trabajadores.

VI.2.4.1.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida serán:

CONSULTA PÚBLICA

1. Evidencia fotográfica durante la delimitación del área.

2. Evidencia fotográfica de manera mensual, donde se aprecie la cinta colocada.

VI.2.4.2. Efectuar riegos frecuentes en áreas de suelo desnudo

Como medida de mitigación, al iniciar un trabajo en campo, sobre todo tratándose de fases preparativas del sitio o de extracción como es el caso, es necesario humedecer algunas áreas de trabajo para evitar la generación de polvos, esto para evitar que la calidad del aire disminuya por la generación y dispersión de polvos; dicha actividad se realizará las veces que sean necesarias.

VI.2.4.2.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.2.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo

VI.2.4.2.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.2.4. Objetivos

- Contratar una empresa para que constantemente acuda a realizar riegos al área de trabajo para humedecer dicha área.
- Contar con una toma de agua, por si fuera necesario realizar riegos de áreas pequeñas en específico.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.2.5. Metodología

Una vez delimitada el área de trabajo, se inician los trabajos de remoción de suelo, con lo que se generan polvos, y con ellos se contamina el aire, por ello es necesario humedecer el área de trabajo y tal acción se realizará de la manera siguiente:

1. Rentar una pipa para realizar los riegos en el AP, de acuerdo a lo necesario.
2. Contar con un depósito de agua con capacidad de 5,000 litros para regar áreas pequeñas.

VI.2.4.2.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a medir la aplicación de tal medida, son los siguientes:

1. Registro de cada riego que se aplique al área de trabajo.
2. Evidencia fotográfica.

VI.2.4.3. Uso de letrinas portátiles

Durante las actividades de las diferentes etapas del proyecto se requerirá tener personal trabajando, por lo que se deberá instalar letrinas portátiles, como medida de prevención, se colocarán una letrina por cada 15 trabajadores, esto con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en los trabajos del proyecto y de esa manera evitar se contamine el suelo y el aire o el paisaje.

VI.2.4.3.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Aire
- Paisaje

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.3.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo, del aire y del paisaje

VI.2.4.3.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.3.4. Objetivos

- Se instalará 1 letrina portátil por cada 15 trabajadores que se encuentren trabajando en el AP.
- Se retirará de manera periódica los residuos de las letrinas con la finalidad de evitar malos olores, concentración de fauna nociva y contaminación del suelo y aire.

VI.2.4.3.5. Metodología

La metodología para dar cumplimiento a esta medida será la siguiente:

1. Se contratará una empresa para la renta de las letrinas portátiles.
2. La empresa contratada será quien se encargue de la instalación y mantenimiento de estas.
3. Se llevará un control sobre el tiempo de permanencia de las letrinas.
4. Se tomará evidencia fotográfica.

VI.2.4.3.6. Indicadores

Los indicadores para medir el cumplimiento y eficiencia de esta medida serán:

1. Los registros de entrada y salida de letrinas por semana.

CONSULTA PÚBLICA

2. Número de letrinas instaladas.

3. Número de empleados contratados.

VI.2.4.4. Programar las actividades de remoción de vegetación en época de estiaje

Todas las actividades de la etapa de preparación del sitio se encuentran calendarizadas en un programa de trabajo, el cual nos sirve para saber el orden de dichas actividades y el tiempo que se llevará cada una de ellas. Una vez recibidas las autorizaciones correspondientes se hace una revisión y ajuste del programa de trabajo, de modo que se dé inicio a las actividades preparativas en época de estiaje para evitar la erosión hídrica, lo anterior como medida de prevención.

VI.2.4.4.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

VI.2.4.4.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo

VI.2.4.4.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.4.4. Objetivos

- Hacer los ajustes necesarios al programa de trabajo de manera que las actividades de despalme y nivelación se realicen en la época de estiaje.
- Reducir y minimizar los impactos en los factores ambientales iniciando las actividades en la época sugerida.
- Llevar orden y control en la ejecución de actividades y asegurarse de hacerlo en la época sugerida.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.4.5. Metodología

La manera en que se dará cumplimiento y se desarrollará la presente medida es:

1. Hacer los ajustes necesarios al programa de trabajo, de tal manera que se asegure que todas o al menos la mayoría de las actividades se ejecutarán en la época de estiaje.
2. Respetar la temporalidad establecida en el programa de trabajo.
3. Cuando por algún factor externo, se tenga que hacer alguna pausa en la ejecución de las actividades, se iniciarán lo más pronto posible para llevar a cabo todas ellas dentro de la época sugerida.

VI.2.4.4.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a dar seguimiento y al mismo tiempo evaluar la eficacia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Presencia nula de erosión hídrica.
2. Registro cronológico sobre las actividades realizadas.
3. Evidencia fotográfica de las actividades.

VI.2.4.5. Ejecución de las actividades del proyecto de manera paulatina

Como medida de prevención, todas las actividades de la etapa de preparación del sitio y operación se ejecutarán de manera paulatina con la finalidad de disminuir el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión hídrica, así como permitir el desplazamiento de la fauna silvestre que se desarrolle dentro de la superficie donde se pretenden ejecutar las actividades. La ejecución gradual de las actividades permite llevar más orden y control sobre las

CONSULTA PÚBLICA

actividades a realizar y prevenir, minimizar o bien mitigar los impactos en la mayoría de los factores ambientales.

VI.2.4.5.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Fauna

VI.2.4.5.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo
- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.5.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.5.4. Objetivos

- Establecer un cronograma de trabajo de tal manera que sea paulatina la ejecución de las actividades.
- Reducir y minimizar los impactos en los factores ambientales con la ejecución paulatina de las actividades.
- Llevar orden y control en la ejecución de actividades.

VI.2.4.5.5. Metodología

La manera en que se dará cumplimiento y se desarrollará la presente medida es:

1. Establecer el cronograma de trabajo de tal manera que la ejecución de las actividades sea paulatina.
2. Respetar la temporalidad establecida en el cronograma de trabajo.

CONSULTA PÚBLICA

3. Cuando por algún factor externo, se tenga que hacer alguna pausa en la ejecución de las actividades, se evitará hacer varias actividades al mismo tiempo y continuar con la ejecución paulatina de las actividades.

VI.2.4.5.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudaran a dar seguimiento y al mismo tiempo evaluar la eficacia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Presencia nula de erosión hídrica.
2. Registro cronológico sobre las actividades realizadas.
3. Evidencia fotográfica de las actividades.
4. Presencia nula de incidentes con ejemplares de fauna silvestre.

VI.2.4.6. Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo.

Como medida preventiva y con la intención de prevenir y evitar contaminación del suelo por medio del vertido de sustancias contaminantes, durante las actividades del proyecto, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen; el cual se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.

VI.2.4.6.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Aire
- Paisaje

VI.2.4.6.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo, del aire y del paisaje

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.6.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.6.4. Objetivos

- Dar mantenimiento a la maquinaria y equipo en las instalaciones de los talleres autorizados.
- Monitorear que la maquinaria y equipo 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 y equipos de trabajo.

VI.2.4.6.5. Metodología

La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:

1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipos de trabajo que se utilicen durante la ejecución del proyecto.
2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de maquinaria y equipos.
3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipos que se utilicen en la ejecución del proyecto.
4. Cuando por alguna razón alguno de los equipos o maquinaria presente alguna falla, fuga, derrame o cualquier situación serán llevados de inmediato al taller autorizado para su revisión y reparación.

VI.2.4.6.6. Indicadores

Los indicadores que reflejarán el cumplimiento de dicha medida serán los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

1. Número de mantenimientos de la maquinaria y equipos de trabajo.
2. Registros de entrada y salida de la maquinaria y equipos de trabajo del taller autorizado.
3. Número de sucesos imprevistos en la maquinaria y equipos de trabajo.
4. Registro de los imprevistos presentados.

VI.2.4.7. Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre

Como medida de mitigación, es de suma importancia llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, lo ideal es que dichas actividades se realicen previo al desmonte con la finalidad de poder rescatar, las especies y ejemplares propuestos, especies que son seleccionadas en función de su importancia ecológica entre otros factores.

El llevar a cabo actividades de rescate y reubicación de flora silvestre contribuye a mitigar la reducción en su abundancia, además de que mitiga los impactos a generarse en el recurso fauna silvestre en las áreas de donación del proyecto, al incrementar la superficie con cobertura vegetal y/o forestal que podrá ser utilizada como hábitat de la fauna, así mismo mitiga la pérdida de la calidad paisajística, y se favorece la conservación de las poblaciones de especies de flora, así como los recursos naturales en general.

Dentro del proyecto se contempla ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en una superficie de 2.00 ha, de manera que se permita recobrar cobertura vegetal en las áreas de uso común del Ejido.

VI.2.4.7.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Flora
- Agua

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.7.2. Impacto

- Disminución de la calidad del suelo por efecto de la remoción de vegetación.
- Reducción en la abundancia de vegetación.
- Disminución de la infiltración del agua.

VI.2.4.7.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.7.4. Objetivos

- Llevar a cabo las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre previo a las actividades de desmonte.
- Establecer una bitácora y sistema de monitoreo para la flora silvestre rescatada.

VI.2.4.7.5. Metodología

Para dar cumplimiento a esta medida será necesario realizar algunas actividades, a continuación se presentan los pasos a seguir:

1. Se delimitan las áreas a desmontar, para identificar claramente el área de rescate de flora.
2. Se realiza un deshierbe manual selectivo para facilitar la identificación y ubicación de los individuos a rescatar.
3. Se identifican y señalizan con cinta fluorescente los individuos a rescatar.
4. Previo a los pasos anteriores se identifica y selecciona un área para reubicar los ejemplares rescatados.
5. Se realiza la preparación del sitio donde se reubicaran los ejemplares rescatados (limpieza, deshierbe y apertura de cepas).

CONSULTA PÚBLICA

6. Ya que el sitio esté preparado se extraen los individuos.
7. Posteriormente se realiza el transporte en vehículos tipo pick up y carretillas, hasta el lugar de reubicación.
8. Enseguida se realiza la reubicación, misma que consiste en plantar los ejemplares en el sitio seleccionado.
9. Al final de dichas actividades, por lo general 3 meses después se propone realizar el monitoreo de sobrevivencia de las especies reubicadas.
10. Se registran en bitácoras los ejemplares rescatados de cada especie.
11. Se contará con una memoria fotográfica que sustente y respalde las actividades realizadas.

VI.2.4.7.6. Indicadores

Los indicadores para medir el cumplimiento y eficiencia de esta medida serán:

1. Número de individuos rescatados, colectados y reubicados
2. Contar con el 80% de sobrevivencia de la flora silvestre rescatada.

VI.2.4.8. Ejecutar acciones de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre

Como medida de mitigación, es de suma importancia llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, por lo que el proyecto contempla ejecutar un programa que incluye dichas actividades a ejecutarse en una superficie de 2.00 ha, lo ideal es que dichas actividades se realicen previo al inicio de las actividades. El llevar a cabo actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre contribuye a mitigar la reducción en la abundancia de fauna silvestre, disminuyendo los impactos ocasionados sobre la existente en el SA del proyecto y

CONSULTA PÚBLICA

favorece la conservación de las poblaciones de esta misma, así como los recursos naturales en general.

VI.2.4.8.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.8.2. Impacto

- Disminución en la calidad de hábitat para fauna.
- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.8.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.8.4. Objetivos

- Llevar a cabo ahuyentamiento, captura y/o translocación de la fauna silvestre previo a las actividades de preparación del sitio.

- Establecer una bitácora y sistema de monitoreo para la fauna silvestre rescatada.

VI.2.4.8.5. Metodología

Para llevar a cabo dicha medida se seguirán los siguientes pasos:

1. Actividad de ahuyentamiento. Se establecerán acciones de ahuyentamiento de fauna, propiciando el desplazamiento de los animales silvestres ubicados en las zonas del AP hacia sitios de mayor calidad ambiental. En caso de que después de las acciones de ahuyentamiento se registre todavía la presencia de fauna silvestre en el AP, ésta será capturada para su posterior liberación. Esta última actividad se realizará para el grupo de los reptiles y mamíferos, siempre que se identifiquen especímenes de este último grupo en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

2. Captura y/o translocación de fauna silvestre. Las técnicas y métodos seleccionados para la captura y reubicación de especies durante la implementación del presente programa, fueron elegidas por considerarse seguras para los animales y sus manejadores.

Grupo de fauna	Técnica	Descripción
Aves	Se realizarán actividades de ahuyentamiento	Utilizando técnicas por medio de ruido se ahuyentarán las aves previo a las actividades de preparación del sitio.
Mamíferos pequeños (marsupiales pequeños, ratones y ratas)	Captura indirecta, por medio de trampas tipo Sherman	Se capturaran por medio de trampas tipo jaulas, especiales para fauna de porte pequeño, las cuales pueden ser cerradas o bien semiabiertas (material tipo malla).
Reptiles	Captura directa	Se capturarán directamente con la mano, salvo en caso de especies tóxicas o venenosas, en tales casos se utilizaran pinzas o ganchos herpetológicos.

3. Se llevará una bitácora de registro de los ejemplares rescatados.
4. Se contará con una memoria fotográfica, que sustente y respalde las actividades realizadas.

VI.2.4.8.6. Indicadores

Los indicadores para medir el cumplimiento y eficiencia de esta medida serán:

1. Número de individuos rescatados y reubicados.
2. Contar con el 80% de sobrevivencia de la fauna silvestre rescatada.

VI.2.4.9. Prohibir la introducción de fauna doméstica

Como medida de mitigación, durante la etapa de preparación del sitio y operación quedará prohibida la introducción de fauna doméstica, como medida de mitigación,

CONSULTA PÚBLICA

debido a que le genera competencia a la fauna nativa y puede provocar su desplazamiento o desaparición, según sea el caso.

VI.2.4.9.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.9.2. Impacto

- Disminución en la calidad de hábitat para fauna
- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.9.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.9.4. Objetivos

- Prohibir la entrada de fauna doméstica.
- Prohibir y evitar el saqueo de fauna silvestre.
- Prohibido maltratar y/o cazar fauna silvestre.

VI.2.4.9.5. Metodología

A continuación se describe de qué manera se dará atención a la medida propuesta:

- Desde la contratación de los empleados se determinará la prohibición de la entrada da fauna doméstica.
- Cuando algún trabajador asista con fauna doméstica se le limitará la entrada.
- Cuando por alguna razón se acerque o presente fauna doméstica al área de trabajo, se ahuyentará o bien se hablará a servicios municipales al área de control y atención de fauna doméstica.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.9.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a dar seguimiento y atención al cumplimiento de la medida propuesta, son los siguientes:

1. Registro y control diario de presencia de fauna doméstica.
2. Registro y control sobre atención de servicios municipales para controlar fauna doméstica.
3. Número de casos en que se limitó el acceso a trabajadores por acudir con fauna doméstica.

VI.2.4.10. Prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo de fauna silvestre

Durante la etapa de preparación del sitio es posible que algún ejemplar de fauna silvestre se acerque al AP o que por accidente llegue al lugar, se deberá evitar cazarlo y/o capturarlo para quedarse con él, de darse el caso, se deberá notificar al supervisor ambiental para que de indicaciones de lo que se debe hacer; quedará estrictamente prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo tanto en el área de trabajo como en las aledañas, como medida preventiva.

VI.2.4.10.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.10.2. Impacto

- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.10.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.10.4. Objetivos

- Evitar la caza furtiva y/o aprovechamiento completo de la fauna.
- Sancionar a los trabajadores que cometan alguna falta en contra de la fauna silvestre.

VI.2.4.10.5. Metodología

Para dar cumplimiento de la medida propuesta se seguirán los siguientes pasos:

1. Desde la contratación de los trabajadores, quedará establecido que queda prohibida la caza furtiva y/o aprovechamiento completo, partes derivados de la fauna silvestre tanto en el AP como en las áreas aledañas.
2. Aquel trabajador que no cumpla con la medida establecida, será sancionado.
3. Cuando se detecte fauna silvestre en el área de trabajo, se le avisará inmediatamente al supervisor ambiental, para recibir indicaciones sobre cómo manejar la situación.

VI.2.4.10.6. Indicadores

Para cumplimiento y evaluación de esta medida será necesario apoyarse en los siguientes indicadores de seguimiento:

1. Registro del número de situaciones de caza furtiva y/o aprovechamiento de fauna.
2. Número de animales que se presentaron en el AP y forma en que se atendieron los sucesos.

VI.2.4.11. Establecer un reglamento interno

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

CONSULTA PÚBLICA

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 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.

VI.2.4.11.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

VI.2.4.11.2. Impacto

- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.11.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.11.4. Objetivos

- Elaborar un reglamento interno que dicte las reglas a seguir durante 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.

VI.2.4.11.5. Metodología

La forma en que se elaborará el reglamento interno de trabajo es la siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

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.

VI.2.4.11.6. Indicadores

Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes:

1. Contar con una copia del reglamento.

2. Número de letreros colocados sobre límites máximos permisibles de velocidad.

VI.2.4.12. Impartir pláticas a los trabajadores

Como medida preventiva se impartirán pláticas a los trabajadores que se encargarán de cada una de las actividades del proyecto en la etapa de preparación del sitio, esto con la finalidad de darles a conocer la importancia de los recursos naturales específicamente sobre la fauna que se encuentra dentro del AP y del porqué se deben respetar y cuidar.

VI.2.4.12.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Fauna

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.12.2. Impacto

- Desplazamiento de fauna

VI.2.4.12.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.12.4. Objetivos

- Impartir una plática al inicio de actividades del proyecto y en esa misma dar a conocer la información más importante sobre las medidas ambientales del proyecto, haciendo hincapié en el manejo y cuidado de la fauna silvestre.
- Cuando se contrate nuevo personal, se deberá impartir una plática sobre la importancia, manejo y cuidado de la fauna silvestre.
- Programar pláticas sobre importancia, manejo y cuidado de la fauna silvestre con los trabajadores cada 6 meses a manera de recordatorio y para sensibilizar a los trabajadores.

VI.2.4.12.5. Metodología

La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente:

1. El titular del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo de un técnico y/o supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de la fauna silvestre principalmente.
2. Previo al inicio de 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 evidencia de la realización de la plática.

CONSULTA PÚBLICA

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.

VI.2.4.12.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán comprobar el cumplimiento de la medida y evaluar su eficacia y desempeño son:

1. Número de pláticas impartidas en el año.
2. Número de asistentes a las pláticas.
3. Número de sanciones por maltrato a la fauna silvestre.

VI.2.4.13. Humedecer las áreas de trabajo

Como medida de mitigación, al iniciar un trabajo en campo, sobre todo tratándose de fases preparativas y de operación, es necesario humedecer algunas áreas de trabajo para evitar la generación de polvos, esto como medida de mitigación y evitar que la calidad del aire disminuya por la generación y dispersión de polvos; dicha actividad se realizará las veces que sean necesarias.

VI.2.4.13.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.13.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire por generación de polvo
- Disminución en la calidad del paisaje

VI.2.4.13.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.13.4. Objetivos

- Contratar una empresa para que constantemente acuda a realizar riegos al área de trabajo para humedecer dicha área.
- Contar con una toma de agua, por si fuera necesario realizar riegos de áreas pequeñas en específico.

VI.2.4.13.5. Metodología

Una vez delimitada el área de trabajo, se inician los trabajos de remoción de suelo, con lo que se generan polvos, y con ellos se contamina el aire, por ello es necesario humedecer el área de trabajo y tal acción se realizará de la manera siguiente:

1. Rentar una pipa para realizar los riegos en el AP, de acuerdo a lo necesario.
2. Contar con un depósito de agua con capacidad de 5,000 litros para regar áreas pequeñas.

VI.2.4.13.6. Indicadores

Los indicadores que nos ayudarán a medir la aplicación de tal medida, son los siguientes:

- Registro de cada riego que se aplique al área de trabajo.
- Evidencia fotográfica.

VI.2.4.14. Queda prohibido quemar material vegetal residual

Como medida preventiva y con la finalidad de evitar riesgos de incendios forestales así como reducir los impactos al resto de los recursos naturales quedará prohibido quemar material vegetal residual; dicho material podrá ser triturado y depositado a las áreas con vegetación como abono orgánico.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.14.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Flora
- Aire

VI.2.4.14.2. Impacto

- Reducción en la abundancia de vegetación
- Disminución de la calidad del aire

VI.2.4.14.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio

VI.2.4.14.4. Objetivos

- Evitar a toda costa quemar material vegetal residual.
- Contribuir a minimizar los riesgos de incendios forestales al evitar quemar material vegetal residual, ya que alguna chispa puede brincar y provocar un incidente, así mismo demerita la calidad del aire donde se lleve a cabo esta acción.

VI.2.4.14.5. Metodología

El proyecto contará con un reglamento y este incluirá cada una de las medidas establecidas, preventivas y de mitigación, ahí quedarán establecidas aquellas medidas que son de carácter prohibitivo también.

VI.2.4.14.6. Indicadores

1. Nula presencia de áreas con rastro de fogata y/o incendio.
2. Registro de presencia de algún siniestro que tenga que ver con el fuego.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.15. Límites máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos

Como medida preventiva, cada una de las actividades se realizará y ejecutará en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental y se respetarán 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.

VI.2.4.15.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.15.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.15.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.15.4. Objetivos

- Acordar con los trabajadores que todos aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan siempre apagados.
- Todos los equipos de trabajo y vehículos de uso en el proyecto deberán andar en buenas condiciones, aquellos que lleguen a presentar algún problema deberán ser atendidos de manera inmediata.

VI.2.4.15.5. Metodología

La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es:

CONSULTA PÚBLICA

1. Elaborar cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos.

2. El titular del proyecto se encargará de redactar el reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos.

3. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados.

4. 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.

VI.2.4.15.6. Indicadores

Los indicadores a seguir para dar seguimiento y evaluar su cumplimiento son los siguientes:

1. Número de eventos de emisiones de gases.

2. Número de eventos de emisiones de ruidos.

VI.2.4.16. Recolección y disposición final de los residuos líquidos

Como medida de mitigación, durante la etapa de preparación y operación del proyecto se generarán residuos líquidos, provenientes principalmente de los residuos resultantes de la colocación de letrinas para los trabajadores, para los cuales su recolección y disposición final estará a cargo de una empresa debidamente autorizada para el manejo de este tipo de residuos, quien se encargará de disponer de los residuos que se generen dentro del proyecto.

VI.2.4.16.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Agua

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.16.2. Impacto

- Afectación de la calidad del agua y flujos para su captura

VI.2.4.16.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

VI.2.4.16.4. Objetivos

- Recolectar los residuos líquidos que sean generados durante la ejecución de las actividades del proyecto.

VI.2.4.16.5. Metodología

1. Para la recolección y disposición final de los materiales de la operación 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.
2. Para el manejo y disposición final de los residuos se contratará una empresa debidamente autorizada que se encargará de realizar la recolección y traslado de los residuos líquidos resultantes.
3. En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
4. Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.

VI.2.4.16.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida serán:

1. Número de registros de recolección y traslado de residuos.
2. Número de empresas contratadas para el retiro de los residuos resultantes de las actividades del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.17. Manejo y disposición final de residuos sólidos (colocación de recipientes de 200 litros)

Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, de tipo orgánico e inorgánico, derivados de la alimentación de los trabajadores del proyecto, entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:

- Basura orgánica. Es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, o bien de los alimentos ya preparados que llevan los trabajadores, etc.

- Despojos (inorgánicos). Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes plásticos vacíos, aluminio, papel, cartón, etc.

Como medida de mitigación se dará manejo integral a los residuos sólidos, se colocarán recipientes de 200 litros para la recolección de dichos residuos.

VI.2.4.17.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Paisaje
- Suelo
- Aire

VI.2.4.17.2. Impacto

- Afectación de la calidad paisajística
- Disminución en la calidad del suelo
- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.17.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Preparación del sitio y operación

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.17.4. Objetivos

- Identificar, clasificar y separar los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y operación 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.

VI.2.4.17.5. Metodología

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.

1. *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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

2. *Separación y clasificación*

Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

Tabla VI-3. Tipos de residuos generados y su clasificación.

Residuo		Clave
SÓLIDOS URBANOS	ORGÁNICOS	RSUO
	INORGÁNICOS	RSUI

Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos, serán recipientes de 200 litros, estarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalizado.

3. *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; así mismo, se tomaran en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:

- 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.

CONSULTA PÚBLICA

- 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.

VI.2.4.17.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán evaluar periódicamente esta medida serán:

1. El registro de recolección de basura (estimación en kg, toneladas o m^3).
2. El registro del retiro del sitio de residuos y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.
3. Copia del contrato realizado con la empresa que se encargará de la recolección de residuos.

VI.2.4.18. Retirar la capa de suelo fértil previo al inicio de operación

Como medida de mitigación, previo al inicio de actividades propias de la etapa de operación y después de haber realizado el desmonte, se deberá retirar la capa de suelo fértil, con la intención de conservarla y reusarla. Dicha capa de suelo podrá ser almacenada de manera temporal en algún área que se determine dentro del proyecto para posteriormente usarla en el área de reubicación de la flora silvestre rescatada, ya que esa capa de suelo fértil podrá contribuir a mejorar el suelo de otro sitio o bien el hábitat de donde se utilice.

VI.2.4.18.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.18.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo

VI.2.4.18.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Operación

VI.2.4.18.4. Objetivos

- Retirar la capa de suelo fértil y resguardarla de manera temporal.
- Usar el suelo fértil rescatado en el área propuesta para la reubicación de la flora silvestre rescatada para mejorar sus condiciones y hábitat.

VI.2.4.18.5. Metodología

La metodología para dar cumplimiento a esta medida será la siguiente:

1. Se contratará una empresa para la remoción de la capa de suelo fértil y se cuantificará el suelo rescatado.
2. Se resguardará de manera temporal el suelo rescatado en un sitio previamente seleccionado.
3. Una vez establecida el área para la reubicación de la flora silvestre se trasladará el suelo rescatado.
4. En caso de tener otro sitio dentro del mismo predio que ocupe mejorar las condiciones de suelo y hábitat, o que este destinado a conservación, se podrá utilizar el suelo rescatado.
5. Se tomará evidencia fotográfica.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.18.6. Indicadores

1. Cuantificación del suelo fértil rescatado.
2. Evidencia fotográfica del uso del suelo fértil rescatado.

VI.2.4.19. Mantenimiento de maquinaria pesada fuera del AP

Dentro de las actividades propias del proyecto se hará uso de maquinaria y vehículos, a los cuales será indispensable dar mantenimiento, con la intención de prevenir y evitar algún evento de contaminación del suelo por medio del vertido de sustancias contaminantes, fugas o derrames. Este mantenimiento se deberá realizar en los talleres autorizados para tal fin, por ningún motivo se realizará dentro del AP. Lo anterior como medida preventiva.

VI.2.4.19.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo
- Paisaje

VI.2.4.19.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo y del paisaje

VI.2.4.19.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

Operación

VI.2.4.19.4. Objetivos

- 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.

CONSULTA PÚBLICA

- Atender inmediatamente cualquier falla, fuga o derrame de sustancias contaminantes y/o cualquier suceso que se presente en la maquinaria pesada y vehículos.

VI.2.4.19.5. Metodología

La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:

1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria pesada y los vehículos que se utilicen durante la etapa de operación del proyecto.
2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de los vehículos.
3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender a la maquinaria pesada y los vehículos que se utilicen en la ejecución del proyecto.
4. Cuando por alguna razón la maquinaria pesada o alguno de los vehículos presente alguna falla, fuga, derrame o cualquier situación serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado.
5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquinaria pesada o vehículo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al AP y determinar si se puede mover o no.

VI.2.4.19.6. Indicadores

Los indicadores que reflejarán el cumplimiento de dicha medida serán los siguientes:

1. Número de mantenimientos de la maquinaria pesada y vehículos.
2. Registros de entrada y salida de maquinaria pesada y vehículos del taller autorizado.
3. Número de sucesos imprevistos en la maquinaria pesada o en los vehículos.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.20. Apagar los motores diésel

De acuerdo con la página de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el desarrollo del motor diésel ha apuntado a obtener mayor potencia por menos combustible, ya que en la actualidad un motor diésel utiliza solo un 70% del combustible que utilizaría un motor a gasolina de características similares para una misma potencia.

De tal manera que los beneficios que otorgan los motores diésel a los equipos de transporte es su capacidad de generación de potencia y electricidad; así como su eficiencia en el consumo de combustible y aunque a simple vista, es un combustible más caro a la larga reduce los costos de operación en el motor con referencia a la gasolina.

Los motores diésel también ofrecen fácil arranque de velocidad y torque, lo cual permite recorrer considerables distancias sin cargar combustible, además de que el usuario puede estar seguro de que los nuevos motores diésel contribuyen con menores emisiones contaminantes, ruido y olor. Sin embargo, aun con estas afirmaciones no está por demás seguir algunas recomendaciones para evitar la emisión de contaminantes y ruidos, por lo que se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diésel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos, lo anterior como medida de mitigación.

VI.2.4.20.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.20.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.23.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Operación

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.20.4. Objetivos

- 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.

VI.2.4.20.5. Metodología

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, se hablara nuevamente con el contratista sobre las medidas a respetar y seguir.
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.

VI.2.4.20.6. Indicadores

Los indicadores para dar seguimiento y evaluar la eficiencia de la medida propuesta son los siguientes:

1. Número de llamadas de atención por no cumplir con la medida.

VI.2.4.21. Definir y establecer horario diurno de trabajo

Como medida preventiva, durante la etapa de operación se mantendrá un horario diurno de trabajo, para evitar o disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.21.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Aire

VI.2.4.21.2. Impacto

- Disminución en la calidad del aire

VI.2.4.21.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Operación

VI.2.4.21.4. Objetivos

- 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.

VI.2.4.21.5. Metodología

Las actividades a realizarse durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día, en este sentido 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.

VI.2.4.21.6. Indicadores

Los indicadores que nos permitirán dar seguimiento a la medida propuesta y medir o evaluar tanto su desempeño como su eficacia serán los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

1. Control de horario de entrada y salida del trabajo.

2. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.

VI.2.4.22. Retirar todas las máquinas y equipo al concluir con las actividades

Las actividades que se desarrollarán en el proyecto pueden ser muy concurridas y frenéticas, ya que muchos de los trabajadores o contratistas que se encuentran laborando en el proyecto llevan a cabo actividades simultáneas. En el caso de que en los sitios donde se ejecuten las actividades no se realicen actividades de limpieza, la suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos, lo cual haría muy difícil desplazarse por el sitio y más si se trata de la operación de maquinaria y equipo pesado.

En este sentido, dentro del proyecto cada trabajador de la obra, 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 y sustancias químicas presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intensión 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, así como todas las escaleras y pasillos en la obra, se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico, en cajones o armarios, y mantenga los desperdicios inflamables o peligrosos en recipientes separados y cubiertos.

Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa de operación 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, lo anterior

CONSULTA PÚBLICA

como medida de mitigación.

VI.2.4.22.1. Factor ambiental que se verá afectado

- Suelo y paisaje

VI.2.4.22.2. Impacto

- Disminución en la calidad del suelo y afectación a la calidad paisajística.

VI.2.4.22.3. Etapa del proyecto en la que se ejecutará la medida

- Operación

VI.2.4.22.4. Objetivos

- Retirar máquinas, equipos de trabajo y cualquier herramienta, materiales sobrantes, etc., del área del proyecto.
- Contribuir con orden y limpieza en las diferentes áreas del proyecto.

VI.2.4.22.5. Metodología

La metodología a seguir para poner en práctica la medida es:

1. Al concluir las actividades de operación del proyecto se concluye el contrato de maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas, por lo tanto deberán ser retirados por sus dueños.
2. Retirar materiales sobrantes.
3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.4.22.6. Indicadores

Los indicadores para dar seguimiento y evaluar la eficiencia de la medida propuesta son los siguientes:

- Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc.
- Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.

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 y operación del proyecto, 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.

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, en donde algunas bitácoras registraran información diaria, otras de manera mensual, trimestral o bien semestral.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-4. 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: "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur"

MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Delimitación de las areas donde se ejecutarán las actividades del proyecto				
Actividades de rescate y reubicación de especies de flora silvestre				
Actividades de ahuyentamiento, rescate y liberación de especies de fauna silvestre				
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura orgánica e inorgánica				
Colocación de letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores				
Generación de material vegetal residual por el desmonte y despalme				
Mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo auxiliar que sea empleado para la construcción del proyecto				
Aplicación del reglamento interno de trabajo				
Aplicación de riegos en las áreas desmontadas para evitar la erosión de suelo				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire				
Pláticas de trabajo impartidas				
Verificar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de ruidos que marca la legislación vigente				
Manejo y disposición final de los residuos resultantes de las actividades de preparación del sitio				
Mantenimiento y lavado de instrumentos y materiales empleados dentro del proyecto				

FIRMA DEL SUPERVISOR DE CAMPO

FIRMA DEL RESPONSABLE TÉCNICO

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI-5. Formato de registro diario de las medidas propuestas y aplicadas en la etapa de Operación.

esaf ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES	**Bitácora de seguimiento de medidas ambientales**
	Etapa de Operación y Mantenimiento
	Proyecto: "Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur"

MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Uso de letrinas portátiles en proporción de una por cada 20 trabajadores				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de trabajo				
Reglamento interno				
Manejo y disposición final de material residual				
Impartición de pláticas de educación ambiental e informativas al personal que labore en el proyecto				
Colocación de recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura orgánica e inorgánica				
Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de trabajo				

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.

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

CONSULTA PÚBLICA

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.2.4 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 indicaran 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 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 la operación del proyecto (15 años).

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 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

CONSULTA PÚBLICA

- 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 15 años de vigencia del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación del mismo.

Tabla VI-6. Cronograma de actividades de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Medida	Tiempo - Años												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	14	15
Delimitación del área del banco de extracción													
Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre													
Ejecutará un programa ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre													
Efectuar riegos frecuentes al suelo desnudo para evitar la erosión eólica													
Uso de letrinas													
Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje													
Ejecutar las actividades de desmonte de manera paulatina													
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo													
Prohibido quemar material vegetal residual													
Prohibir la introducción de fauna doméstica													

CONSULTA PÚBLICA

Medida	Tiempo - Años												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	14	15
Prohibir actividades que tengan que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo de la fauna silvestre													
Establecer un reglamento interno de trabajo													
Programar pláticas con los grupos de trabajo													
Mantener siempre húmedas las áreas donde se realice la extracción del material pétreo													
Dar mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria utilizado para el derribo de la vegetación y extracción del material pétreo													
Respetar límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos													
Retirar la capa de suelo fértil													
Establecer horario diurno de actividades													
Apagar los motores diésel													
Cubrir los vehículos que trasportan materiales pétreos													
Colocar tambos de 200 litros de capacidad para la recolección de basura													
Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la operación del proyecto													
Se recolectarán todos los materiales sobrantes de la operación del proyecto													
Mantener siempre húmedas las áreas de trabajo													

CONSULTA PÚBLICA

Medida	Tiempo - Años												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	14	15
Prohibido dar mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos en el AP													

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE i
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO 3
VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN 5
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL 7
VII.5. CONCLUSIONES 9

CONSULTA PÚBLICA

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con el análisis que se realizó previamente para la identificación y determinación de los impactos que pudieran presentarse dentro del área de estudio relacionado con la ejecución de las actividades del proyecto “Banco de extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”, a continuación, se presenta un análisis de las condiciones que pudieran prevalecer en los escenarios futuros con y sin proyecto.

VII.1. ESCENARIO SIN PROYECTO

Factor Ambiental Aire. Calidad del aire buena. No existen industrias o fuentes de contaminantes, ya que no hay gran actividad dentro del área. El principal emisor de contaminantes (partículas y gases) es por las actividades que se realizan en las zonas cercanas, seguido de levantamiento de partículas por acción del viento. Se espera que en los últimos años haya incremento producto de la actividad antropogénica de las áreas colindantes con el mismo.

Factor Ambiental Suelo. De acuerdo con las condiciones actuales de la zona, el SA cuenta con un estado de conservación alto, ya que mantiene características particulares que han prevalecido desde hace tiempo y no alteran las condiciones del suelo, sin embargo, existe la incidencia de factores climáticos, que pudieran generar procesos de erosión y contaminación del suelo por el depósito de residuos tanto solidos como líquidos, generados por la mancha urbana en las cercanías.

Factor Ambiental Hidrología. Actualmente en el SA y por ende en el AP se encuentran inmersos en el Acuífero Mulegé, en donde la disponibilidad de agua subterránea es de 0.506 Mm^3. Este es un factor que depende en parte al aumento en la demanda del recurso y el crecimiento exponencial urbano que se ha generado al largo de los últimos años, el cual se espera siga incrementando en un futuro.

CONSULTA PÚBLICA

Factor Ambiental Vegetación: Dentro del predio donde está inmerso el proyecto, la vegetación se encuentra en buen estado, de acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto, el tipo de vegetación que se desarrolla corresponde a Matorral sarcocaule; en lo referente a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área del proyecto se registraron 3 especies se encuentran enlistadas en dicha Norma, correspondientes a: *Ferocactus emoryi ssp., rectispinus* en la categoría de Amenazada (A), *Lophocereus schottii y Olneya tesota* ambas en la categoría de Protección especial (Pr). La condición de la vegetación nativa de la zona tendera a reducirse con el incremento de las actividades que se desarrollan.

Factor Ambiental Fauna: En la zona del proyecto la fauna es característica de las zonas desérticas, de amplia distribución. Conforme a los recorridos de campo que se realizaron en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto, se identificaron 2 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y correspondientes a las especies *Urosaurus nigricaudus y Callisaurus draconoides*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A). Para estas especies y la fauna en general se proponen actividades específicas de mitigación, así mismo, las características de la zona y al creciente desarrollo de actividades ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares de mayor conservación.

Factor Ambiental Paisaje. Dentro del 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, los cuales no alteran en gran medida la calidad paisajística existente.

Factor Social. La localidad de Heroica Mulegé es la más cercana al AP, cuenta con una calidad de vida considerada como buena, debido a la diversidad de actividades que se desarrollan, con lo cual se genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

CONSULTA PÚBLICA

Factor Económico. En la población de Heroica Mulegé, se desarrollan una gran cantidad de actividades comerciales, lo que hace que este sea un motor impulsor del desarrollo en la zona. Así mismo, se ha beneficiado la diversidad creciente de actividades y la capacidad de generación de empleos. En el futuro cercano se prevé el incremento en la parte económica en este sentido.

VII.2. ESCENARIO CON PROYECTO

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las actividades de extracción. Tomando en cuenta que durante el desarrollo de las actividades es inevitable la generación de partículas suspendidas, se aplicarán las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos o gases contaminantes que pudieran afectar la calidad del aire, sin embargo, considerando que las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto son mínimas y que en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire.

Factor Ambiental Suelo: Con la implementación de las actividades del proyecto, el suelo se verá afectado por la operación de la maquinaria para la excavación, carga y acarreo de materiales que se pretenden extraer; estas actividades provocarán una disminución en la calidad del mismo, así como, en su estructura,, sin embargo, considerando que la superficie que se verá afectada por el proyecto que es de 2.00 ha solo representa el 0.003% con respecto a la superficie total del SA (67,939.651 ha), siendo relativamente poco, se tendrá un mínimo incremento en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades operativas del proyecto.

Factor Ambiental Hidrología: De acuerdo con las características del tipo de actividad (aprovechamiento de material pétreo), no será necesario una red de suministro de agua dentro del proyecto. En caso de que sea necesario, se contratarán proveedores autorizados que cuenten con las concesiones correspondientes para el suministro del

CONSULTA PÚBLICA

recurso. Por lo tanto, esto no será un factor que altere la disponibilidad de agua actual, ni influirá 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, ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento del banco de extracción de piedra laja, con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie que será afectada con el establecimiento del proyecto que es de 2.00 ha (0.003% con respecto a la superficie total del SA).

Factor Ambiental Fauna: Con la ejecución de las actividades del proyecto, la fauna que se encuentre dentro de dicha superficie, se desplazará hacia áreas aledañas que no serán afectadas por el proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que cumplan la función de hábitats y permitan la sobrevivencia de los ejemplares de fauna silvestre, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente 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 calidad de vida de la población de Heroica Mulegé es buena. De acuerdo con las actividades que se pretenden desarrollar en el proyecto, se generarán empleos, para una pequeña parte de la población, con lo que se benefician al tener la oportunidad de obtener una mejor calidad de vida.

Factor Económico: Con la operación del proyecto habrá un aumento en la actividad económica de las poblaciones aledañas, pero será un cambio poco significativo por la

CONSULTA PÚBLICA

magnitud del proyecto, no obstante que habrá una disminución en la falta de empleo en la zona específica del proyecto.

VII.3. ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las actividades de extracción. Tomando en cuenta que, durante el desarrollo del proyecto es inevitable la generación de partículas suspendidas, se procurará que en ningún momento se rebasen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire. En función de lo anterior se pretende disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control de polvos y residuos propuestas, considerando que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto.

Factor Ambiental Suelo: Con la implementación de las actividades del proyecto, el suelo se verá afectado por la operación de la maquinaria para la excavación, carga y acarreo de materiales. Estas actividades provocarán una disminución en la calidad del mismo así como en su estructura, pero ninguno de estos efectos será significativo, se continúa con los procesos de erosión y disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control dentro del proyecto de la generación de residuos sólidos y líquidos; producto de las medidas propuestas.

Factor Ambiental Hidrología: De acuerdo con las características del tipo de actividad (aprovechamiento de material pétreo), no será necesario una red de suministro de agua dentro del proyecto. Por consiguiente, con el desarrollo del proyecto no se modifica este elemento y no resulta necesario proponer medidas de mitigación para el mismo.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación en una pequeña escala, ya que la superficie que se pretende ocupar por el proyecto es muy poco significativa (0.003%) comparada con la

CONSULTA PÚBLICA

superficie del SA, además, dentro del proyecto se contemplan ejecutar actividades de rescate y reubicación de flora silvestre.

Factor Ambiental Fauna: Con la operación del proyecto se desplazará la fauna hacia la superficie restante del Ejido o áreas colindantes del proyecto, mediante la ejecución de un programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, de manera que se logre que los individuos de fauna se encuentren en el AP se desplacen hacia zonas con vegetación mejor conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares. Es importante señalar que esta situación se ha generado de manera natural en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades cerca de la zona.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro del área, sin embargo, con la operación del proyecto, se modificará ligeramente la calidad, derivado de la introducción de elementos ajenos al área que son requeridos para la ejecución de las actividades del proyecto. En consecuencia, el proyecto únicamente cambia en cuanto a estructura, consolidando un tipo de paisaje que integra los nuevos elementos, además se proponen una serie de medidas que permitan mantener la integridad del ecosistema.

Factor Social: La calidad de vida de la población Heroica Mulegé de es buena. De acuerdo con las actividades que se pretenden desarrollar en el proyecto, se generarán empleos, para una pequeña parte de la población, con lo que se benefician al tener la oportunidad de obtener una mejor calidad de vida.

Factor Económico: Con la operación del proyecto habrá un aumento en la actividad económica, pero será un cambio poco significativo por la magnitud del proyecto, no obstante que habrá una disminución en la falta de empleo en la zona específica por la ejecución del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Para analizar el escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto, se le da una especial atención a los cuatro factores ambientales que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: suelos, vegetación, fauna y paisaje.

El proyecto “Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur” cuenta con características, que pretenden incidir en lo más mínimo posible en el medio natural, así como la conservación de flora y fauna nativa y el uso óptimo de los recursos en general.

Mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las etapas de preparación del sitio y operación de las actividades que implica el proyecto “Banco de Extracción de piedra en el Cerro Punta Colorada, Municipio de Mulegé, Baja California Sur”.

El SA del proyecto cuenta con características que le permiten albergar especies de fauna silvestre, ya que, de acuerdo con las características naturales, cuenta con un estado de conservación bueno que permite el desarrollo de hábitats de fauna silvestre, sin embargo el desarrollo de actividades que se han implementado en algunas zonas ha generado que la mayor parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, sea desplazada por la actividad humana. Dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto solamente se identificaron dos especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pertenecientes al grupo de los reptiles y correspondientes a las especies *Urosaurus nigricaudus y Callisaurus draconoides*, las cuales se encuentran en la categoría de Amenazada (A).

El promovente dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, propone ejecutar actividades de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, es decir, aplicar técnicas para que la fauna nativa que aún se encuentra en la superficie que será ocupada por el proyecto, se desplace a superficies con mejores

CONSULTA PÚBLICA

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 identificaron 3 especies se encuentran enlistadas en dicha Norma, correspondientes a: *Ferocactus emoryi ssp., rectispinus* en la categoría de Amenazada (A), *Lophocereus schottii y Olneya tesota* ambas en la categoría de Protección especial (Pr), por lo tanto, tomando en cuenta que se llevarán a cabo acciones de remoción de vegetación, se pretende ejecutar actividades de rescate y reubicación de flora silvestre, para el acondicionamiento de áreas comunes del Ejido.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, derivado de la introducción de elementos externos al área, pero considerando la gran actividad humana que se desarrolla en los alrededores del mismo, no hay gran diferencia respecto a la percepción actual, únicamente se cambia en cuanto a estructura ya que aparecerán nuevos elementos que permitirán crear un nuevo paisaje.

Con respecto a los servicios de luz, agua y drenaje, no serán necesarios por el tipo de actividades que contempla el proyecto (actividades extractivas de material pétreo), lo mismo que sucede en cuanto a la población humana, que no se genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región y se trata de personas que ya forman parte de zonas aledañas.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, pero su aspecto final es más parecido al de los predios vecinos, por lo que no hay mayor diferencia respecto a la percepción actual. Por otra parte, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras; con ello se mantiene un aspecto similar al natural. La imagen del AP se aprecia como una continuidad de los terrenos vecinos ya modificados.

La red de servicios de luz y agua tendrán un aumento, aunque esta será de poca magnitud respecto a la capacidad actual. Los servicios serán suficientes. El municipio

CONSULTA PÚBLICA

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.

VII.5. CONCLUSIONES

De acuerdo con las características antes mencionadas, la zona donde se pretende realizar el proyecto, es un área que se encuentra en crecimiento constante por efecto de la demanda de recursos de la población, es por ello que existe poca capacidad de resiliencia, es decir, los ecosistemas tienen poca capacidad de regresar a su estado normal después de sufrir alteraciones en alguno de sus componentes, sin embargo, se considera como parte de la transformación y crecimiento exponencial que se ha venido generando a lo largo de los últimos años.

Aún a pesar de que las actividades propuestas son mínimas y no inciden en gran medida en el ritmo de crecimiento de la región, en todo momento se considera aplicar las medidas necesarias para causar el menor daño en las interrelaciones ecosistémicas y recursos presentes dentro del área.

La escasa importancia de los mayores impactos indica que no habrá cambios significativos en el estado actual del 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, en donde uno de sus propósitos es hacer sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales y lograr una integración paisajística plena. 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, al mismo tiempo que es congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables con el sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE ..... **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.2 FORMATOS DE PRESENTACIÓN **6**
VIII.2.1. Planos topográficos 6
VIII.2.2. Fotografías 7
VIII.2.3. Documentos legales 7
VIII.2.4. Resumen Ejecutivo 7
VIII.2.5. Otros Anexos 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

Delimitación del Área de Estudio

Se tomaron en cuenta los criterios descritos por Jiménez F. y F. Jiménez Otárola, 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.

Medio Físico

La descripción del medio físico se hizo tomando como base la información disponible del Instituto Nacional de estadística Geográfica e Informática (INEGI), los cuales se describen a continuación:

- Clima. Se tomó en cuenta la información del Conjunto de datos vectoriales de INEGI, Unidades climatológicas Escala 1:1,000,000, así como la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), y las bases de datos oficiales proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- Suelos. 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. En cuanto a las características geológicas se realizó la definición con ayuda del Conjunto de Datos vectoriales geológicos, Escala 1:250,000 de la carta de información topográfica de INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

- Fisiografía. En cuanto a las características geológicas se realizó la definición con ayuda del Conjunto de Datos vectoriales escala 1:1'000,000 de la carta de información topográfica de INEGI.
- Hidrología. Los datos hidrológicos se describieron de acuerdo con información obtenida del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, capas de 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.

Medio Biótico

1. Flora

Para determinar el tipo de vegetación se tomó como base la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur y la Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación escala 1:50, 000, serie VI publicada por INEGI, así mismo se tomaron en cuenta las descripciones de Rzedowsky, Ochotorena y Cronquist.

Una vez determinados los tipos de vegetación a afectar se realizó un inventario forestal en el SA del proyecto, aplicando el método de muestreo de comunidades vegetales de Fredecricksen y Mostacedo, el tamaño y forma de los sitios (circulares) propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación de **Matorral sarcocaule.** Se colectó información de campo en 4 sitios de muestreo. 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) e *índice de Shannon – Wienner* (∑ p*i*/log(p*i*), donde p es la proporción relativa de las *i* especies).
- *Curvas de acumulación de especies (*Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β.).
- *Índice de Chao1 (S*Chao1= *S*obs + (n_1^2 / 2n_2)), *donde: S*obs: Número de especies registradas, n_1*:* Especies que solo registran 1 solo individuo y n_2: Especies que registraron 2 individuos.
- *Índice de Chao2 (S*Chao2= *S*obs+(n_1^2 / 2n_2)), dónde: *S*obs: Número de especies registradas, n_1*:* Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo y n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de protección se realizó conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se utilizó el mismo método de muestreo y la información recabada se analizó con los mismos parámetros, considerando una superficie del proyecto de 2.000 ha, de las cuales 1.915 corresponden a vegetación, se levantó información de 10 sitios de muestreo en el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.

2. Fauna

Con la intención de conocer la situación faunística silvestre al interior del SA, se realizó un monitoreo de fauna al interior del área de estudio tomando como base las siguientes técnicas de monitoreo:

- 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

CONSULTA PÚBLICA

apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies.

- Para el grupo de los mamíferos, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras.

- Para el registro de los reptiles y anfibios 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 anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, 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 4 días consecutivos en el mes de noviembre de 2021, 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.

Los transectos utilizados para el avistamiento de los tres grupos de vertebrados fueron de 5 metros de ancho por 600 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos (4) nos arroja una superficie de muestreo de 12,000 m^2.

Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic

CONSULTA PÚBLICA

Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kraufman “Guía de campo para las aves”.

La revisión del estatus de especies bajo categorías de riesgo, se realizó haciendo un cotejo conforme a lo enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al AP, se siguieron la mismas técnicas de monitoreo que en SA, considerando la superficie requerida para el proyecto (2.000 ha), se establecieron de igual forma, 4 transectos como sitios de muestreo, los cuales fueron recorridos por la mañana y por la tarde, durante 4 días consecutivos en el mes de noviembre de 2021.

Aspectos Socioeconómicos

Para realizar este análisis se recurrió a las bases de datos de INEGI obtenidas del Censo de población 2020 y entrevistas a los pobladores locales.

Identificación y Evaluación de Impactos

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías matriciales de causa-efecto de Leopold y Battelle-Columbus.

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”*.

CONSULTA PÚBLICA

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 con proyecto.

Medidas de prevención y mitigación de impactos

El establecimiento de medidas preventivas y de mitigación se realizó con base en los conocimientos ya adquiridos, tomando en cuenta el cumplimiento de las normas y lineamientos establecidos para los diferentes factores ambientales.

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 Modalidad Particular, Resumen Ejecutivo y sus anexos.
  - MIA Modalidad Particular en versión para consulta pública.

VIII.2.1. Planos topográficos

En el Anexo 2 se presenta el plano topográfico de localización y cuadro de construcción con coordenadas UTM de la superficie total del proyecto.

Lo anterior con la finalidad de tener una mejor ubicación del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.2.2. Fotografías

Dentro del documento se presentan una serie de fotografías de las condiciones actuales dentro de la superficie del SA y AP, para lo cual se realizaron recorridos por dichas superficies, con la finalidad de ilustrar la perspectiva que se encuentra dentro de la superficie antes de la ejecución de las actividades del proyecto.

VIII.2.3. Documentos legales

El Anexo 1 se compone de los documentos legales que se indican a continuación.

a) *Documentación legal del Ejido Mulegé.*

b) *Documentación legal que acredita a los representantes legales.*

En el Anexo 3 se presenta el comprobante de pago de derechos respectivo.

VIII.2.4. Resumen Ejecutivo

En el Anexo 4 se presenta un Resumen Ejecutivo del proyecto para consulta pública.

VIII.2.5. Otros Anexos

En el Anexo A se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo a nivel SA.

En el Anexo B se muestra la base de datos de flora silvestre recabada en los sitios de muestreo en la superficie que requiere remoción de vegetación.

En el Anexo C se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el SA.

En el Anexo D se muestra la base de datos de fauna silvestre registrada en el AP.

CONSULTA PÚBLICA

INDICE

INDICE **1**
IX. LITERATURA CITADA **1**

CONSULTA PÚBLICA

IX. LITERATURA CITADA

Ceballos y Navarro, (1991). “Diversity and Conservation of Mexican Mammals”, Topics in Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.), University of Oklahoma Press, Norman, pp. 167-178.

Charles J. Krebs. 1985. Ecología, Distribución y Abundancia. México D.F.

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.

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.

D.O. F. 1999. Calendario para la Captura, Transporte y Aprovechamiento de Aves Canoras y de Ornato para la Temporada 1999-2000, México D.F.

D.O.F. 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que Determina las Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres, Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial, y Que Establece Especificaciones para su Protección. México, D.F.

D.O. F. 2020. Ley general de cambio climático. 64 pp.

D.O. F. 2021. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 72 pp.

D.O. F. 2021. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 138 pp.

CONSULTA PÚBLICA

D.O. F. 2021. Ley General de Vida Silvestre. 76 pp.

D.O. F. 2021. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 56 pp.

D.O. F. 2014. Reglamento de la Ley general de cambio climático. 22 pp.

D.O. F. 2020. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 87 pp.

D.O. F. 2018. Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 135 pp.

D.O. F. 2014. Reglamento de La Ley General de Vida Silvestre. 52 pp.

Encarnación D. R. 1996. Medicina Tradicional y Popular de Baja California Sur, U.A.B.C.S. México.

García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, 217 pp.

Garcillán, P. P., León De La Luz, J. L., Rebman, J. P., & Delgadillo, J. (2013). Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México. Botanical Sciences, 91(4), 461-475.

Gradstein y Ogg, (1996), Escala Cronoestratigrafica Standard Global.

Granados y Tapia. 1983. Métodos de Estudio para la Vegetación. U.A.Ch. Texcoco, Edo. de México.

Granados y Tapia. 1990. Comunidades Vegetales. U.A.Ch. Texcoco, Edo. De México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Carta Hidrológica.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1995. Carta edafológica.

CONSULTA PÚBLICA

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. Carta geológica.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2020. Censo de población y vivienda.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2014, Guía práctica para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1994. Síntesis Cartográfica del Estado de Baja California Sur. México, D.F.

Janzen, (1988). “Tropical Dry Forest: The Most Endangered Major Tropical Ecosystem”, E. O. Wilson (ed.) Biodiversity, pp. 130-137, National Academy Press, Washington D.C.

Kaufman, (2005). Guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica.

Larry W. Canter. 1999. Manual De Evaluación De Impacto Ambiental.

León de la Luz, J.L. y R. Coria. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de BCS. México. Publ. No. 3. 156 pp.

León de la Luz, J. L., Navarro, P., León, D., & Cadena, D. (1999). Flora de la región del Cabo de Baja California Sur.

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.

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.

OLDEMAN, l. R. (ed.) 1988. Guidelines for general assessment of the status of human – induced Soil degradation. Isric working paper and preprint 88/4.

Peterson R y Chalif L. 1994. Aves de México, Guía de campo. Ed. Diana. México. 473 p.

CONSULTA PÚBLICA

Ramírez y Castro. 1992. Regionalización mastofaunística (mamíferos), Biogeografía. Instituto de Geografía. UNAM. México, D.F.

Rebman, Jon Paul., 2012. Baja California plant field guide. San Diego Natural History Museaum Publication. San Diego C.A. 451 pp

Roberts, N. O. 1989. Baja California Plant Field Guide. La Jolla. California, U.S.A.

Rzedowski, J., (1981). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

SARH, 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana. México, D.F.

SEMARNAT, (2007). Anuario Forestal 2004. SEMARNAT. México. 158 p.

SEMARNAT- CONAFOR, 3ra. Edición (2007). Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales, 298 Pág.

Servicio Meteorológico Nacional, (2009). Normales climatológicas (1971-2000).

VAN LYNDEN, g. W. J. And l. R. Oldeman, 1997. The assessment of the human – induced soil Degradation in south and southeast asia. International soil reference and information centre.

CONSULTA PÚBLICA

ANEXOS

Anexo 1. Documentación legal.

Anexo 2. Planos de localización del proyecto y cuadros de construcción en coordenadas UTM.

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

Anexo 4. Resumen ejecutivo.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

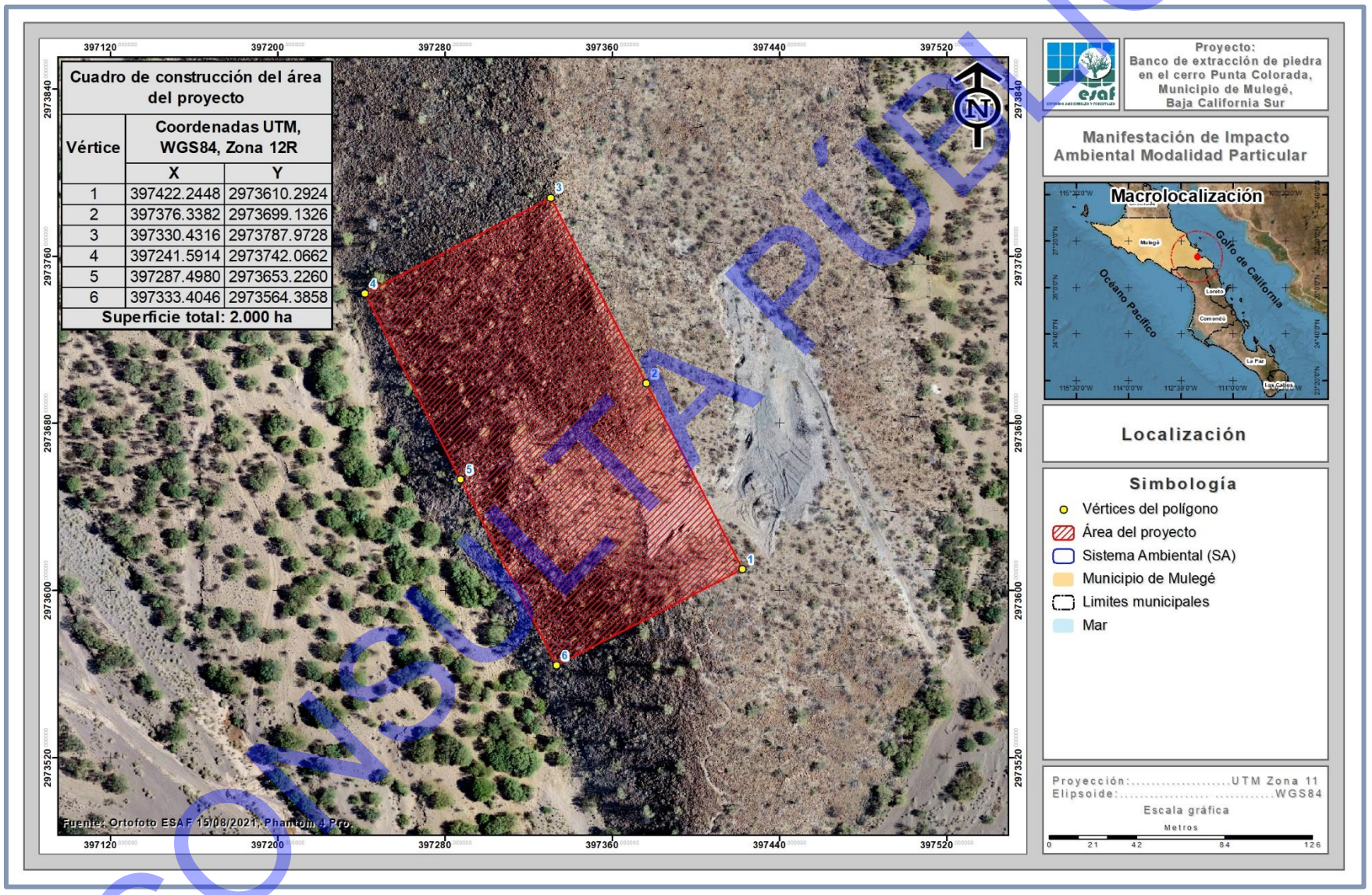
Anexo 1. Documentación legal.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 2. Planos del proyecto con localización y cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Cuadro de construcción del área del proyecto		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	397422.2448	2973610.2924
2	397376.3382	2973699.1326
3	397330.4316	2973787.9728
4	397241.5914	2973742.0662
5	397287.4980	2973653.2260
6	397333.4046	2973564.3858
Superficie total: 2.000 ha		

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 3. Comprobante de pago de derechos.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo 4. Resumen Ejecutivo.