

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MIA-PARTICULAR

Presentada en Modalidad Particular conforme lo señala el CAPITULO III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con apoyo en la 'Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico Modalidad: particular' publicada por la SEMARNAT en: https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental

[redacted]

[redacted]

[redacted]

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 13

I.1 Datos generales del proyecto 13

I.1.1 Nombre del proyecto 13

I.1.2 Ubicación del proyecto 13

I.1.3 Duración del proyecto 18

I.2 Datos generales del promovente 18

I.2.1 Nombre o razón social 18

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 18

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 18

I.2.4 Dirección del promovente o representante legal para recibir u oír notificaciones 18

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 19

I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 19

I.2.7 Dirección del responsable técnico del estudio 19

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 20

II.1 Información general del proyecto 20

II.1.1 Naturaleza del proyecto 20

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 23

II.1.3 Inversión requerida 29

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 29

II.2 Características particulares del proyecto 31

II.2.1 Programa de trabajo 32

II.2.2 Representación gráfica regional y local 32

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción 34

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento 36

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto 36

II.2.6 Etapa de abandono del sitio 36

II.2.7 Utilización de explosivos 36

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones 36

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero 38

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....41

III.1 Leyes y Reglamentos 41

III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....83

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 83

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.....89

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz (POEL-LPZ).....92

III.3 Área Natural Protegida (ANP) 94

III.4 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.....94

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz (PDUCP 94

III.5 Otros instrumentos a considerar.....105

III.5.1 Regiones Marinas Prioritarias 105

III.5.2 Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO).....106

III.5.3 Áreas Naturales Protegidas (incluyendo estatales y municipales).....107

III.5.4 Áreas de importancia para la Conservación de Aves (AICA).....107

III.5.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias y sitios Ramsar 108

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 109

IV.1 Delimitación del área de influencia 109

IV.1.2.1 Área de Influencia Directa 115

IV.1.2.2 Área de Influencia Indirecta.....124

IV.1.2.3 Delimitación del sistema ambiental 151

IV.2. Ubicación biogeográfica (Nivel Macro).....154

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).....157

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 157

IV. 3.1.2 Medio biótico.....168

IV.4 Diagnóstico ambiental.....227

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 242

V.1. Identificación de impactos. 242

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 249

V.2. Caracterización de los impactos. 251

V.2.1. Indicadores de impacto 251

V.3. Valoración de los impactos. 265

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 276

VI.1. Descripción de la medida o Programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....276

VI.2. Programa de vigilancia ambiental 285

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) 288

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 288

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 293

VII.1. Descripción y análisis de los escenarios 293

VII.2. Pronóstico ambiental. 299

VII.3. Evaluación de alternativas. 300

VII.4 Conclusiones 300

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 315

VIII.1.1 Cartografía. 315

VIII.1.2 Fotografías 315

VIII.1.3 Videos 315

VIII.2 Otros anexos 315

VIII.2.1 Memorias 316

VIII.3 Glosario de términos 316

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 323

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto. Marco estatal. 13
Figura 2. Ubicación del proyecto. Marco regional. 14
Figura 3. Ubicación del proyecto. Marco delegacional. 14
Figura 4. Ubicación del proyecto. Marco micro regional. 15
Figura 5. Predio (en polígono azul, cerca de Hotel Casa La Bastilla) con su ubicación geográfica. 15
Figura 6. Factores de riesgo en el predio. Inestabilidad de laderas 16
Figura 7 . Factores de riesgo en el predio. Tsunami. 17
Figura 8. Factores de riesgo en el predio. Inestabilidad de laderas. 17
Figura 9. Factores de riesgo en el predio. Fallas. 18
Figura 10. Plano topográfico del proyecto. Predio 2 (C.C.: 1-01-308-0816). 20
Figura 11. Plano topográfico del proyecto. Predio 1 (C.C.: 1-01-308-0010). 21
Figura 12. Distribución duna-cardonal del proyecto. Unión de predios 1 y 2. 22
Figura 13. Predio (en polígono negro) con el área de ocupación de 0.321940Ha (polígono con ashurado cuadriculado rojo) del proyecto. 23
Figura 14. Localización regional del sitio. 24
Figura 15. Límites del predio donde se ubica el proyecto, actualmente. 24
Figura 16. Vista frontal de palapas y campers desde el interior. 25
Figura 17. Vista frontal de palapas y campers en uso desde el interior. 26
Figura 18. Detalles de zona de palapas. 26
Figura 19. Detalles de zona de palapas. 27
Figura 20. Espacios para rescate y reubicación de algunos de los individuos removidos 01. 28
Figura 21. Espacios para rescate y reubicación de algunos de los individuos removidos 02. 28
Figura 22. Vías de acceso al proyecto 30
Figura 23. Zonas de reparación del daño. 32
Figura 24. Representación gráfica regional. 32
Figura 25. Representación gráfica local. 33
Figura 26. Cronograma de obras durante la construcción entregado por el promovente. 33
Figura 27. Detalle de área de relleno. 34
Figura 28. Ubicación del proyecto en la UAB 4 "Llanos de la Magdalena". 84
Figura 29. UGC1 y su posición con respecto al proyecto (polígono verde). 90

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 30. UGA-13-LAP1 y ubicación del Proyecto 92
Figura 31. UGA13-LAP1 Área propuesta en el POEL-LPZ. 93
Figura 32. Localización del proyecto y cercanía a ANP's 94
Figura 33. Localización del Proyecto en la U10 del PDUCP 95
Figura 34. UGA's y tipo de actividad autorizada.....95
Figura 35. Zonificación primaria del área del Proyecto.....100
Figura 36. Zonificación secundaria y polígono del Proyecto en color negro.....100
Figura 37. Región Marina Prioritaria 10 "Complejo Insular de Baja California Sur" 105
Figura 38. Áreas Naturales Protegidas en el ámbito suprarregional del proyecto.....106
Figura 39. Delimitación regional de la zona de estudio de El Cajete. 107
Figura 40. Áreas de importancia para la Conservación de Aves en el ámbito del proyecto. ..107
Figura 41a. Regiones Hidrológicas Prioritarias, en el ámbito suprarregional del proyecto. 108
Figura 42. Ecorregión nivel IV y sitios Ramsar, en el ámbito suprarregional del proyecto. ...108
Figura 43. Metodología para definir el área de influencia. 109
Figura 44. Entorno humano del proyecto en El Cajete.....123
Figura 45. Área de Influencia Directa del proyecto en El Cajete.....123
Figura 46 Cadena causal entre la actividad realizada y los daños al ambiente ocasionados. ...124
Figura 47. Superficie de Daños (impactos sucedidos). 128
Figura 48. Distancia del proyecto a la ciudad más cercana. 129
Figura 49. Distancia entre instalaciones (presunta casa habitación). 129
Figura 50. Conteo no automatizado de asociaciones vegetales en el predio perturbado. 131
Figura 51. Asociaciones vegetales en la zona del proyecto. 132
Figura 52. "Lente de ausencia de vegetación"; lado izquierdo, terreno colindante con el predio.....133
Figura 53. Densidad de matorral y brechas en la zona de estudio. Imagen satelital del 11.01.2021.....134
Figura 54. Análisis de Índices de Vegetación. (2000)ARVI – (2015)ARVI.....137
Figura 55. Análisis de Índices de Vegetación. (2000)ARVI – (2015)ARVI - Cluster SAVI. ..138
Figura 56. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2018)ARVI - Cluster SAVI. ..139
Figura 57. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2020)ARVI - Cluster SAVI....139
Figura 58. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2022)ARVI - Cluster SAVI. ..140
Figura 59. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2023)ARVI - Cluster SAVI. ..140

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 60. Análisis de Índices de Vegetación. (2016) NDVI.....141
Figura 61. Análisis de Índices de Vegetación. (2023) NDVI.....141
Figura 62. Análisis de Índices de Vegetación. (2019) NDVI.....142
Figura 63. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI (2019) - Cluster SAVI (2019).....142
Figura 64. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI (2023) - Cluster SAVI (2023).....143
Figura 65. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (2019) - Cluster SAVI (2019).....143
Figura 66. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (2023) - Cluster SAVI (2023).....144
Figura 67. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (1999).....145
Figura 68. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (2022).....145
Figura 69. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (1999) – Cluster SAVI (1999).146
Figura 70. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (2022) – Cluster SAVI (2022).146
Figura 71. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (1999) – Cluster NDWI (1999).....147
Figura 72. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (2022) – Cluster NDWI (2022).....147
Figura 73. Análisis en los clusters SAVI (1999-2022).....148
Figura 74. Caminos y brechas en el cluster SAVI (2022). Señalamiento de punto singular....149
Figura 75. Caminos y brechas en el cluster SAVI (2022).....149
Figura 76. Área de Influencia Directa durante la operación (línea rosa) y Área de influencia Indirecta (línea amarilla).....150
Figura 77. Cruce de criterios ad hoc para Área del Sistema Ambiental.....153
Figura 78. Área del Sistema Ambiental.....154
Figura 79. Referencias de ubicación biogeográfica del sitio niveles I, II y III.....156
Figura 80. Delimitación regional de la zona de estudio de El Cajete.....157
Figura 81. Información geológica.....158
Figura 82. Información geoquímica en la zona de estudio.....158
Figura 83. Litología en la zona de estudio.....159
Figura 84. Geohidrología en la zona de estudio.....160
Figura 85. Provincia fisiográfica y cuenca hidrológica en la zona de estudio.....162
Figura 86. Clima en la zona de estudio.....163
Figura 87. Estadísticas de observación del viento en estación meteorológica cercana.....164
Figura 88. Estadísticas de observación del viento en estación meteorológica cercana.....164
Figura 89. Estadísticas de observación de temperatura en estación meteorológica cercana. .165
Figura 90. Climograma 1981-2010 (Temperaturas mínima, media y máxima y precipitación).

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

.....165
Figura 91. Ciclones tropicales en el océano Pacífico en el año 2022. 166
Figura 92. Ubicación de la ecorregión Matorral xerófilo del Golfo de California, bajo estudio. 168
Figura 93. Ecorregión NA1306 contra Uso de suelo y Vegetación, 2011 de INEGI. 170
Figura 94. Mapa del Uso de suelo y Vegetación, para el sitio de estudio.....171
Figura 95. Equivalencias de vegetación en otros sistemas de clasificación. 171
Figura 96. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 01...175
Figura 97. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 02...175
Figura 98. Identificación por patrón de referencia. Fauna. . Zona de muestreo General. 03.176
Figura 99. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 04...176
Figura 100. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 05. 177
Figura 101. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 06..177
Figura 102. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 07. 178
Figura 103. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 08. 178
Figura 104. Abundancia de aves. Fauna. Fragata Tijereta (*Fregata magnificens*).....180
Figura 105. Abundancia de aves. Fauna. Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis spp.*). 180
Figura 106. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 09. 181
Figura 107. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 10. 181
Figura 108. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 11. 182
Figura 109. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 12. 182
Figura 110. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 13. 183
Figura 111. Muestreo basado en Biocomuni en zona de estudio predio "El Cajete". 189
Figura 112. Composición de la población del municipio de La Paz por edad y sexo. 214
Figura 113. Ocupación en hoteles y moteles de la ciudad de La Paz 2012-2019 (miles de turistas). 215
Figura 114. Distribución de la población de acuerdo con el sector económico.....216
Figura 115. Grado de marginación del municipio de La Paz (vista regional). 218
Figura 116. AGEB rural del sitio (vista regional).....218
Figura 117. Grado de marginación por AGEB urbana en La Paz, Baja California Sur (2010). 219
Figura 118. Distribución aproximada de unidades de paisaje en base a la vegetación, humedad y corrección del reflejo.....226

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 119. Diagnóstico socio-político del predio. Aspectos de tenencia de la tierra. 229
Figura 120. Descripción biogeofísica en el área del predio. 231
Figura 121. Sectorización para muestreo uno a uno. 232
Figura 122. Indicadores de diversidad en parcelas de muestreo. 233
Figura 123. Descripción de la Zona II. Zona Costera de la Bahía de La Paz, al sur, sureste. .234
Figura 124. Variación temporal Índice de integridad. 238
Figura 125. Variación temporal de la clasificación de suelo urbano, según Šebela (2018 - 2023). 239
Figura 126 Variación temporal de la clasificación de suelo urbano, según Šebela (2018 - 2023). 240
Figura 127. Cronograma de las medidas del Programa de Vigilancia Ambiental.....287
Figura 128. Polígonos de afectación, al 10.09.2022. 301
Figura 129. Cadena causal entre la actividad realizada y los daños al ambiente ocasionados. 304
Figura 130. Aspectos de la medida para recuperación de la infiltración de agua pluvial. 313

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Valoración del Beneficio Ambiental para éste estudio [NMX2022] 29
Tabla 2. Descripción detallada de cada una de las obras y actividades del proyecto. 31
Tabla 3. Manejo y disposición de residuos por etapas del proyecto. 38
Tabla 4. Factores de emisión e incertidumbre para gasolina (Valores principales). 39
Tabla 5. Vinculación de Leyes y Reglamentos. 41
Tabla 6. Información de la UAB 4 84
Tabla 7. Estrategias del POEGT y su vinculación con el Proyecto. 85
Tabla 8. Información UGC1 "Los Cabos-La Paz" 90
Tabla 9. Información de la UGA13-LAP1. 93
Tabla 10. Lineamientos del PDUCP y su vinculación con el Proyecto. 96
Tabla 11. Criterios del PDUCP y su vinculación con el Proyecto. 101
Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto 103
Tabla 13. Barrido de impactos del proyecto 110
Tabla 14. AID respecto emisiones fugitivas de material particulado (polvo). 116
Tabla 15. Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas. 117
Tabla 16. Cálculos distancias en las que la fuente de ruido alcanzaría el valor permitido en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. 118
Tabla 17. AID respecto del ruido, conforme la normativa ambiental. 119
Tabla 18. Cálculos distancias en las que la fuente de ruido alcanzaría el valor límite de afectación a reportado para Accipitriformes 120
Tabla 19. AID respecto del ruido, conforme estudios ecológicos 120
Tabla 20. AID respecto del suelo, la geología y la geomorfología. 121
Tabla 21. AID respecto del medio biótico. 122
Tabla 22. Impactos indirectos retomados de los daños identificados en el sitio. 127
Tabla 23. Clasificación de ecosistemas para efectos funcionales y geográficos 155
Tabla 24. Clasificación de ecosistemas, para efectos funcionales y geográficos. 173
Tabla 25. Fauna identificada en transectos audiovisuales de septiembre a diciembre de 2022. 174
Tabla 26. Clasificación por tipo de vegetación de acuerdo al INEGI (2013). 185

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 27. Muestreos adaptados de BIOCOMUNI realizados en el sitio de estudio y sobreposición de ortofoto para realizar rectificación de especies por adaptación de la técnica de teledetección asistida. 187

Tabla 28. Muestreo aleatorio estratificado de acuerdos a la vegetación matorral sarco-crasicaule y de duna costera existente en la zona del predio "El Cajete". 188

Tabla 29. Coordenadas de los muestreos adaptados al método BIOCOMUNI en sitio "El Cajete". 189

Tabla 30. Estimación de especies por hectárea.....190

Tabla 31. Estimación de especies por hectárea 191

Tabla 32. Ficha de identificación Pachycereus pringlei 192

Tabla 33. Ficha de identificación Parkinsonia microphylla.....193

Tabla 34. Ficha de identificación Prosopis articulata 194

Tabla 35. Ficha de identificación Atamisquea emarginata 195

Tabla 36. Ficha de identificación Cylindropuntia cholla 196

Tabla 37. Ficha de identificación Cyrtocarpa edulis.....197

Tabla 38. Ficha de identificación Fouquieria diguetii.....198

Tabla 39. Ficha de identificación Jatropha cinérea.....199

Tabla 40. Ficha de identificación Lophocereus schottii 200

Tabla 41. Ficha de identificación Mammillaria armillata.....201

Tabla 42. Ficha de identificación Maytenus phyllanthoides.....202

Tabla 43. Ficha de identificación Stenocereus gummosus 203

Tabla 44. Ficha de identificación Suaeda nigra 204

Tabla 45. Ficha de identificación Abronia maritima 205

Tabla 46. Ficha de identificación Amaranthus watsonii 206

Tabla 47. Ficha de identificación Eragrostis cilianensis.....207

Tabla 48. Ficha de identificación Euphorbia leucophylla.....208

Tabla 49. Ficha de identificación Euphorbia lomelii.....209

Tabla 50. Ficha de identificación Krameria pauciflora 210

Tabla 51. Ficha de identificación Palafoxia linearis 211

Tabla 52. Ficha de identificación Psorothamnus emoryi.....212

Tabla 53. Ficha de identificación Sesuvium verrucosum.....213

Tabla 54. Etapas y actividades a realizar en el predio El Cajete. 242

Tabla 55. Identificación de impactos dentro de cada etapa del proyecto. 243

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 56 Listado de factores ambientales e indicadores de impacto. 248

Tabla 57. Clasificación de indicadores con escalas empleados en esta evaluación. 251

Tabla 58. Interacción de acuerdo a los impactos identificados en el proyecto. 254

Tabla 59. Significancia de impactos en las etapas del proyecto.....265

Tabla 60. Valoración de impacto ambiental en las diferentes etapas del proyecto.....270

Tabla 61. Medidas de prevención, mitigación y corrección propuestas para el proyecto. 276

Tabla 62. Medidas propuestas para el Programa de Vigilancia Ambiental. 285

Tabla 63. Beneficiarios y forma de captación del valor económico de los beneficios y servicios 288

Tabla 64. Identificación, Cuantificación y Método de Valoración del Beneficio Ambiental ..291

Tabla 65. Valoración del Beneficio Ambiental para éste estudio [NMX_{2022}] como inversión.292

Tabla 66. Análisis comparativo de los escenarios sin proyecto, con proyecto y con proyecto con medidas de mitigación 295

Tabla 67. Zonificación de los daños contra el ambiente.....302

Tabla 68. Matriz final de daños directos con identificación de significancia.....302

Tabla 69. Equivalencias técnicas y jurídicas de la reparación y compensación. 306

Tabla 70. Alcances de acciones de reparación, del daño contra el ambiente, en su entorno. .308

Tabla 71. Alcances específico de acciones de reparación del daño en la duna.....309

Tabla 72. Definición de las medidas para la restauración asistida por disturbio base. 310

Tabla 73. Estimación de abundancia de especies en el Matorral Sarco-Crasicaule para reparación del daño ambiental. 311

Tabla 74. Estimación de abundancia de especies en la Duna Costera para reparación del daño ambiental. 311

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

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

I.1 Datos generales del proyecto

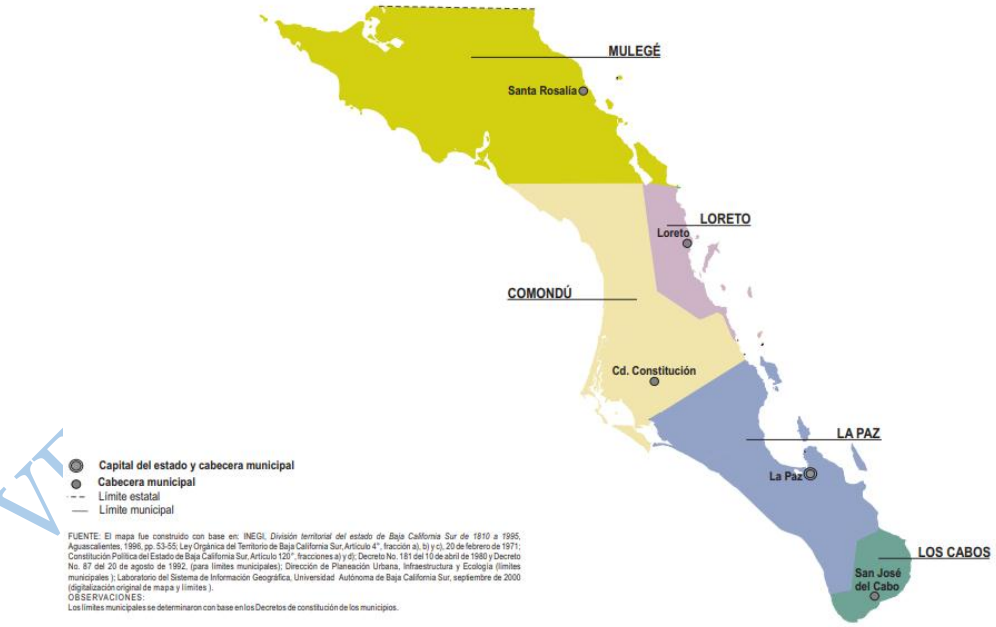
I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción y operación de palapas en El Quelele, El Cajete, La Paz, Baja California Sur.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el predio que se [redacted] aproximadamente a 30 kilómetros en línea recta del malecón de la Ciudad de La Paz. Es parte del llamado Centro de Población de La Paz, del municipio de La Paz, de la Región La Paz, de la Delegación municipal La Paz y microrregión La Paz Conurbada.

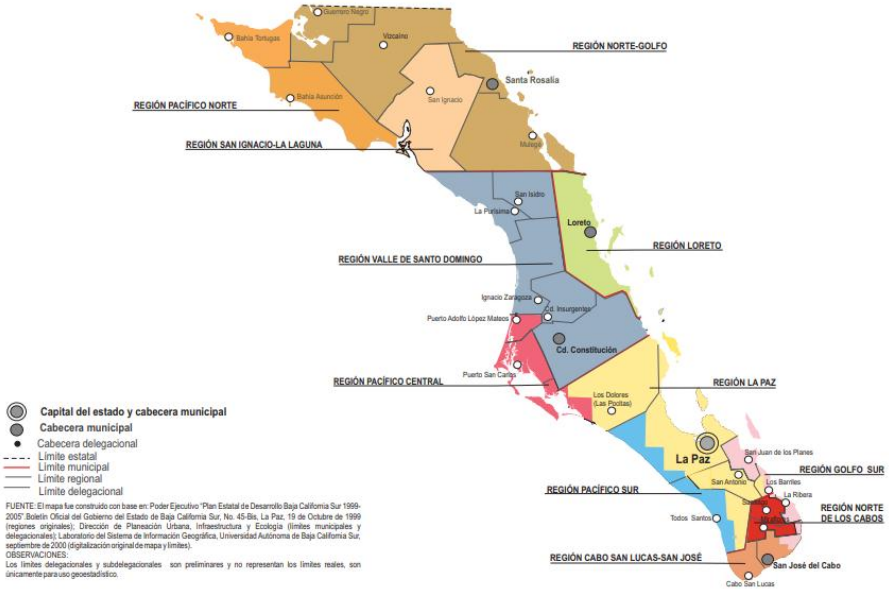
Figura 1. Ubicación del proyecto. Marco estatal.



Fuente: (**Centro Estatal de Información, 2010**) Cuaderno de Datos Básicos 2010. Gobierno del estado de Baja California Sur. Octubre de 2010. 652 pp.

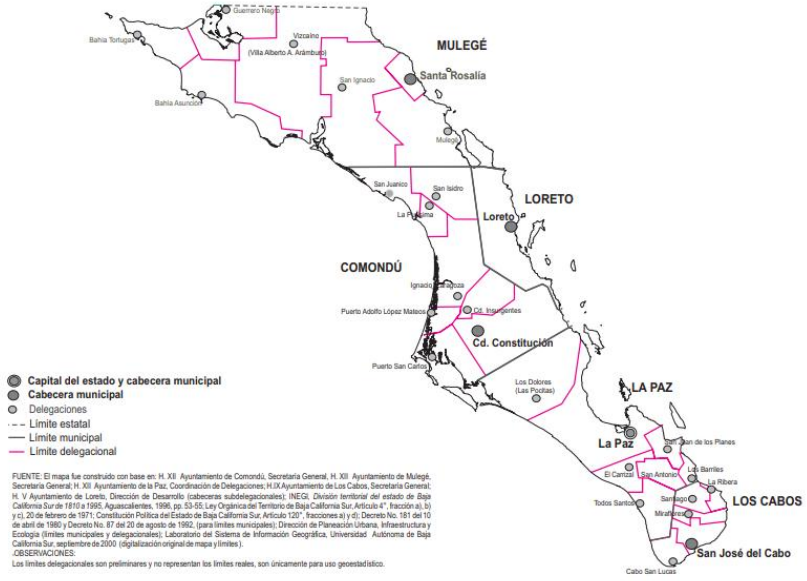
[redacted]

Figura 2. Ubicación del proyecto. Marco regional.



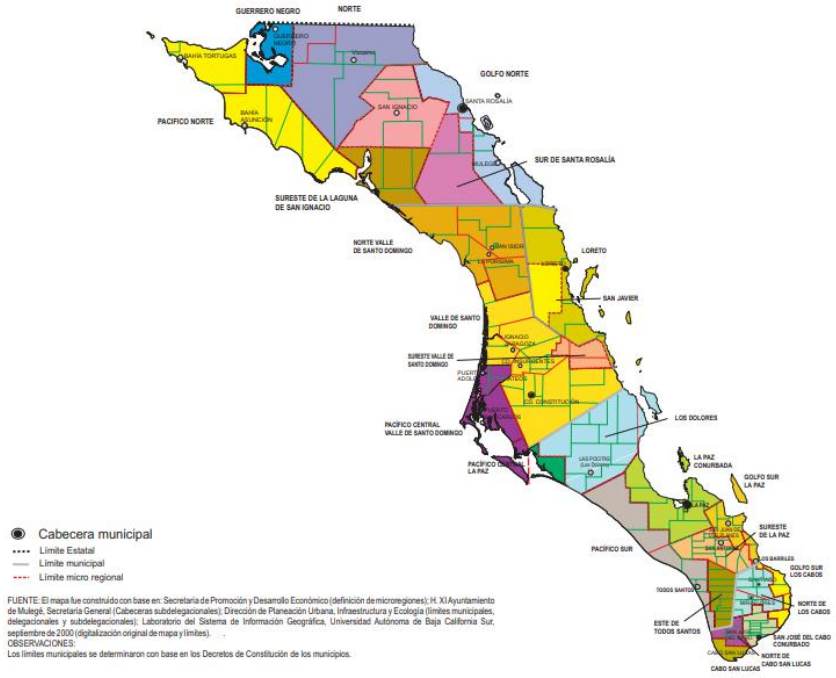
Fuente: (**Centro Estatal de Información, 2010**) Cuaderno de Datos Básicos 2010. Gobierno del estado de Baja California Sur. Octubre de 2010. 652 pp.

Figura 3. Ubicación del proyecto. Marco delegacional.



Fuente: (**Centro Estatal de Información, 2010**) Cuaderno de Datos Básicos 2010. Gobierno del estado de Baja California Sur. Octubre de 2010. 652 pp.

Figura 4. Ubicación del proyecto. Marco micro regional.



Fuente: (**Centro Estatal de Información, 2010**) Cuaderno de Datos Básicos 2010. Gobierno del estado de Baja California Sur. Octubre de 2010. 652 pp.

Figura 5. Predio (en polígono azul, cerca de Hotel Casa La Bastilla) con su ubicación geográfica**.**



Fuente: Elaboración propia con imagen de GEP. Altura del ojo: 29.34 km

Conforme las recomendaciones de las guías para la manifestación de impacto ambiental, se hizo una revisión del riesgo físico para el predio.

En el Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020), se encuentra que el predio está en zona con muy baja inestabilidad, debido a que se encuentra en una zona de playa con una duna.

En cuanto a tsunamis, en la zona se reportan como lejanos. La sismicidad es media para toda la región, pero no se han presentado eventos mayores, no obstante:

> «El Municipio de La Paz, se encuentra enclavado entre un sistema de fallas geológicas en tierra y mar y en una zona de micro sismicidad permanente, por lo que se encuentra expuesto a diversos peligros geológicos; cinco fallas geológicas transpeninsulares que controlan la geomorfología del sur de la península y cuyo nombre proviene de los poblados localizados en su trayecto: la falla de La Paz, El Carrizal, San Juan de los Planes, San Bartolo y San José del Cabo. Los temblores más fuertes ocurridos en la región, son interpretados como asociados al movimiento fuera de costa de la extensión de la falla La Paz y se ubica entre las zonas B y C de la regionalización sísmica de la República Mexicana.»

Figura 6. Factores de riesgo en el predio. Inestabilidad de laderas



Fuente: Capa (CENAPRED, 2020) y tratamiento en plataforma CENAPRED, escala 1:36,112

Se ha identificado que el predio se encuentra atravesado en su porción sur por una falla tipo B (ver figura 9); de acuerdo con (Cid Villegas G., 2015), éstas son:

> «… fallas con desplazamientos en el Pleistoceno que posiblemente presentaron desplazamientos en el Holoceno. Sin embargo la información disponible así como sus indicadores son insuficientes para sustentar el desplazamiento reciente. Los indicadores son: sismos históricos (sismos que pueden estar asociados a las fallas), paleosismología, geomorfología y geología.»

VERSIÓN PÚBLICA

Más adelante se hablará de este tema de las fallas en la zona.

Figura 7 . Factores de riesgo en el predio. Tsunami.



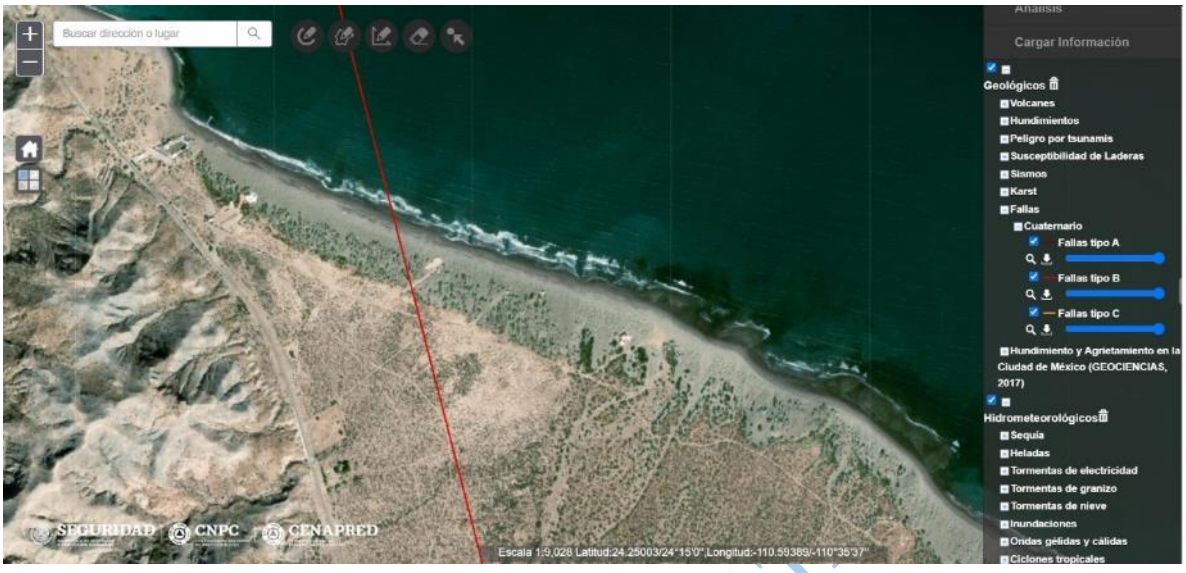
Fuente: Capa CENAPRED y tratamiento en plataforma CENAPRED, escala 1:18,056

Figura 8. Factores de riesgo en el predio. Inestabilidad de laderas.



Fuente: Capas (CFE, 2015) y (CFE, 1993) y tratamiento en plataforma CENAPRED, escala 1:18,056.

Figura 9. Factores de riesgo en el predio. Fallas.



Fuente: Capa Fallas Cuaternario en plataforma CENAPRED, escala 1:9,028.

I.1.3 Duración del proyecto

Se ha recibido de buena fe, información sobre el proyecto del cliente, acerca de, como fue y como se realizaron las actividades del proyecto. Éste se construyó por etapas en su totalidad en un período de 1 año. Para la parte de operación del proyecto, dadas las características del mismo (uso ocasional en días feriados y/o fines de semana) como una edificación rústica, se espera que tenga un tiempo de vida útil de al menos 30 años y una vida útil de los campers de, al menos, 25 años, y el mantenimiento será Programado aproximadamente una vez al mes.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

I.2.4 Dirección del promovente o representante legal para recibir u oír notificaciones

[redacted]

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.2.6 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.2.7 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

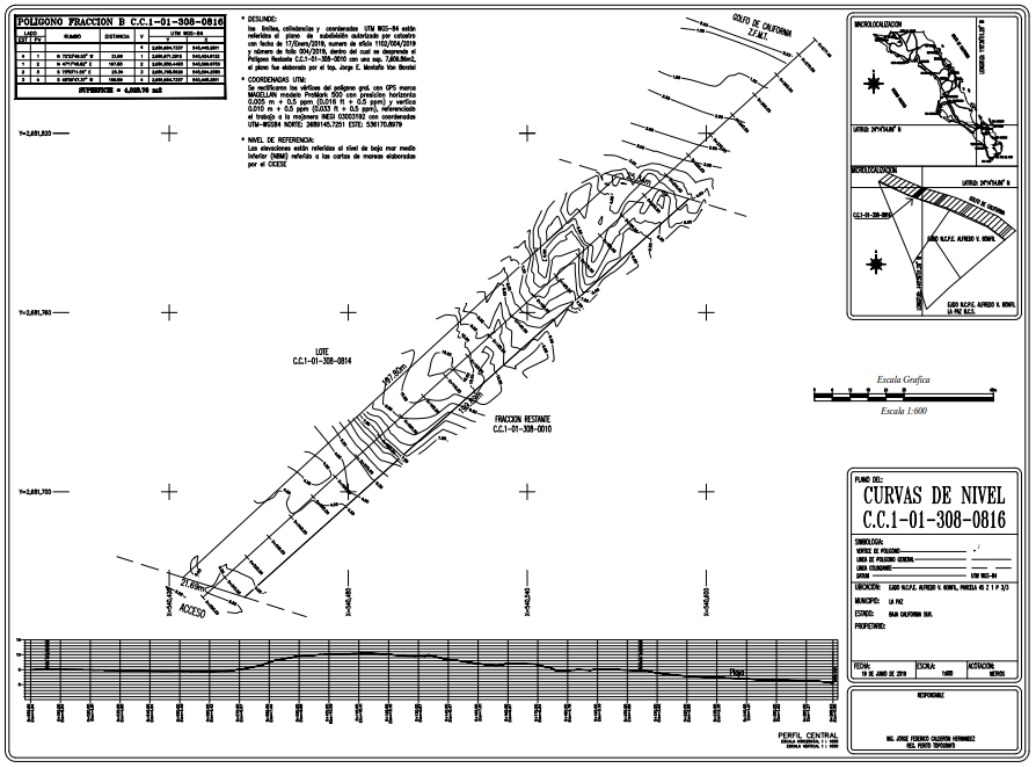
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de palapas con sistema de construcción elevado sobre pilotes en una superficie de ocupación aproximada de 60m2 a nivel de piso e instalación de 2 casas camper, estacionamiento y el sendero de acceso desde la brecha de acceso y hasta el inicio de la Zona Federal Marítimo Terrestre en la playa, ubicada [redacted] a la altura del km 14 del tramo La Paz a San Juan de la Costa de la Carretera Federal 1, C.P. 23000 localidad el Cajete, en el municipio de La Paz, en el Estado de Baja California Sur.

Figura 10. Plano topográfico del proyecto. Predio 2 (C.C.: 1-01-308-0816).



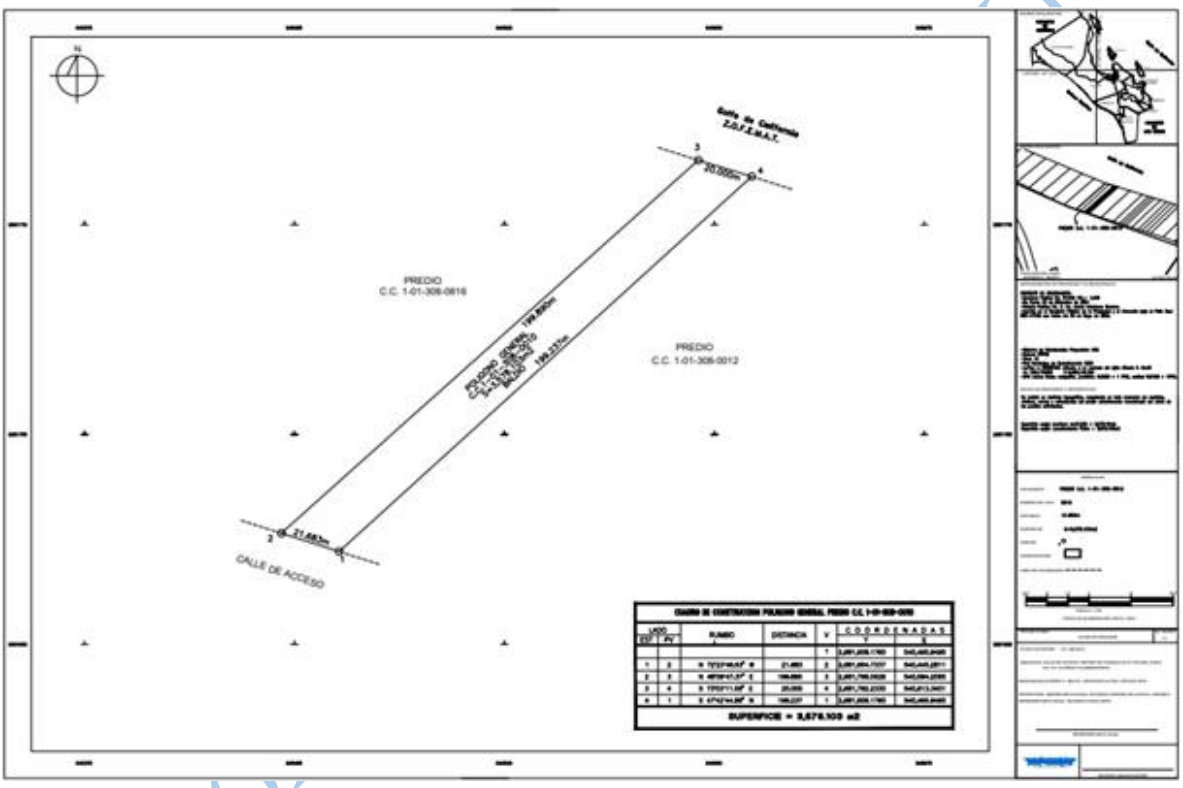
Fuente: Información del promovente del proyecto. Para mayor detalle, ver anexo.

El predio se encuentra ubicado frente al mar a una distancia aproximada de 13 metros (estimados no medidos topográficamente) de la pleamar máxima, sin rebasar el límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

En el terreno se observa una duna bien conformada, con una estructura clásica donde se aprecian secciones, la de duna incipiente (o duna embrionaria), con presencia de vegetación

rastrera pionera (con apariencia de *Amaranthus watsoni y Portulaca spp.*), en poca densidad; la de la zona establecida de la duna primaria, con presencia de vegetación variada incluyendo rastreras tipo maleza (*Amarantus spp.,* principalmente), *Cyrtocarpa spp., Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla y Jatropha cinérea*, entre otras; y la de lóbulo deposicional de la duna primaria con lentes arcillosos y vegetación mixta (de duna y de bosque de cardón alterado). Lo complementa otra sección de terreno con clave catastral 1-01-308-0010.

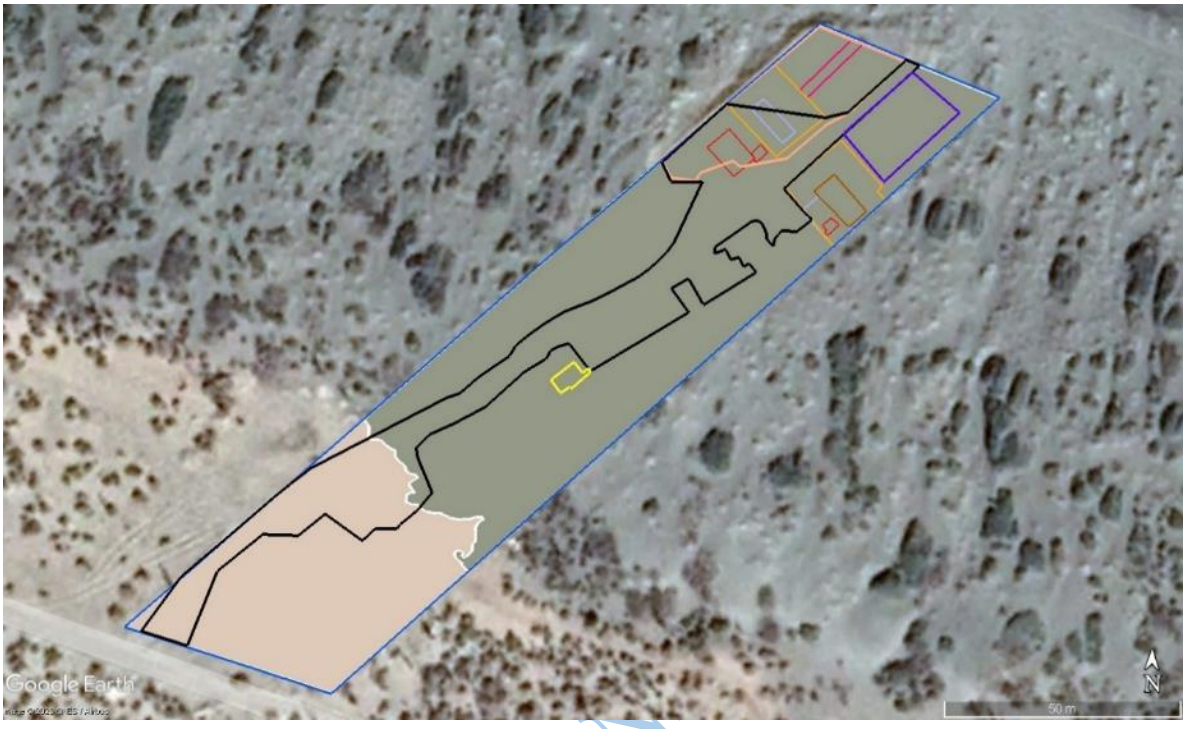
Figura 11. Plano topográfico del proyecto. Predio 1 (C.C.: 1-01-308-0010).



Fuente: Información del promovente del proyecto. Para mayor detalle, ver anexo.

Viendo el predio hacia el mar, la duna tiene una conformación diferenciada; del lado izquierdo, y presumiblemente en el 60-70% de la sección que ocuparía el terreno, la duna se aprecia establecida y con forma regular, como un solo bloque de masa; mientras que del lado derecho, se aprecia una zona con una geomorfología con abundantes hondonadas u ondas, presumiblemente, debidas al régimen de vientos que ha causado erosión natural, dando origen a diferentes asociaciones vegetales sobre el "lomo" de la duna entre un lado y otro.

Figura 12. Distribución duna-cardonal del proyecto. Unión de predios 1 y 2.



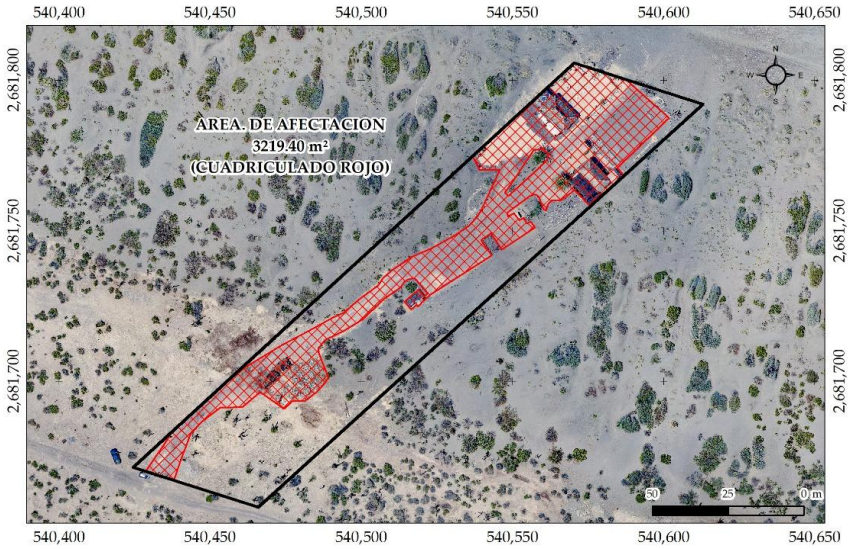
Fuente: Elaboración propia con imagen satelital y tratamiento en plataforma Google Earth Pro

VERSIÓN PARA CON

El predio colinda en su costado este y oeste con espacios de terreno que no se aprecian físicamente lotificados; no obstante, al revisar toda la línea de costa y por el lado de la brecha de acceso, se aprecian otros terrenos con signos de lotificación (cercas incipientes, trazos de monumentos improvisados y un par bien cercados y en proceso de construcción), de dimensiones semejantes, esto significa que el sitio donde se desarrolla el proyecto ha quedado como un fragmento, aislado, sin conectividad urbana o urbanizable, a pesar de su venta como lote.

Actualmente el predio se encuentra en condiciones de perturbación (por diversas acciones estresoras ecológicas), en las zonas donde ha habido compactación y relleno con materiales exógenos, y llega a presentar manchones con la presencia de especies arvenses o pioneras, características de sitios en regeneración, sin registrarse especies incluidas en alguna categoría de protección de la normatividad mexicana; aunque, igualmente, se aprecian zonas de vegetación y suelo no alteradas; razón por la que se aprecia que la perturbación es puntual a baja escala.

Figura 13. Predio (en polígono negro) con el área de ocupación de 0.321940Ha (polígono con ashurado cuadriculado rojo) del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con ortofotos del vuelo de dron DJI Phantom 4 ProV.2, para Teledetección de los presentes estudios.

El criterio más importante considerado para la selección del sitio fue la dimensión que presenta el predio, ya que permitirá realizar el desarrollo óptimo del proyecto, así como su ubicación al frente de playa.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica [redacted] a la altura del km 14 del tramo La Paz a San Juan de la Costa de la Carretera Federal 1, C.P. 23000 localidad el Cajete, en el municipio de La Paz, en el Estado de Baja California Sur y tiene la siguiente geometría.

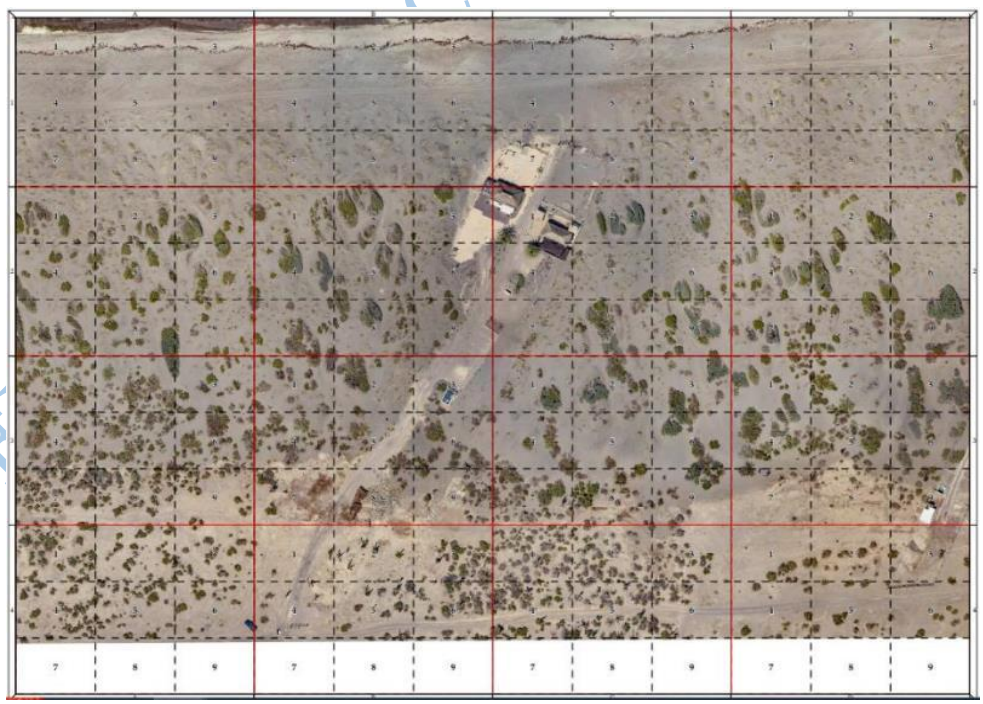
[redacted]

Figura 14. Localización regional del sitio.



Fuente: Elaboración propia con información del inspeccionado y con un mosaico conformado con imagen satelital CNES Airbus de 2021 proporcionado por la plataforma Google Earth Pro. Altura del ojo: 56.17 km.

Figura 15. Límites del predio donde se ubica el proyecto, actualmente.



Fuente: Información de ortofotos del vuelo de dron DJI Phantom 4 ProV.2, para trabajos de Teledetección.

Las obras que comprende el proyecto, cuantificadas mediante aproximación por ortofotos realizadas para el estudio, dan una superficie total de ocupación de **0.321940 Ha** del proyecto; considerando que el terreno en su totalidad tiene una superficie determinada topográficamente de **7,606.86m2 [0.760686 Ha],** conforme subdivisión autorizada por catastro de fecha 17 de enero de 2019 y número de oficio 1102/004/2019, el área ocupada donde se generó el daño es del 42.32 % del total del predio.

Esta superficie incluirá áreas de **reparación del daño,** que se propone establecer como una superficie de reparación, que servirá como área de conservación del proyecto, definida en este estudio como aquella zona donde se dará prioridad a la siembra de especies nativas de duna costera que sirvan de alimento y refugio para especies de fauna silvestre.

Aunque actualmente se trata de un área perturbada, el proyecto se compromete al enriquecimiento de esta superficie.

La reparación del daño al ambiente, exige una sustitución "uno a uno", misma que se ha propuesto en su momento a la autoridad, con base en los estudios que se realizaron para identificar vegetación relevante y sus cantidades; para ello, se han presentado, estudios de estado base, estado actual y daño, así como el proyecto para la reparación y compensación del daño en el predio, ambos en el contexto de lo que mandata la *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental,* misma que fue impuesta vía procedimiento administrativo por la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal al Ambiente en el estado de Baja California Sur.

Se muestran algunos aspectos del proyecto ya instalado:

Figura 16. Vista frontal de palapas y campers desde el interior.



Fuente: Información proporcionada por el cliente. **INFORME DESCRIPTIVO DE PREDIO EL CAJETE.**

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 17. Vista frontal de palapas y campers en uso desde el interior.



Fuente: Información proporcionada por el cliente. **INFORME DESCRIPTIVO DE PREDIO EL CAJETE.**

Figura 18. Detalles de zona de palapas.



TIERRA DE RELLENO COMPACTADO CON MACETAS Y ARBOL DE LA REGION, POSTERIA DE MADERA CON EXTENSION DE LAMPARAS DECORATIVA DE LED

Fuente: Información proporcionada por el cliente. **INFORME DESCRIPTIVO DE PREDIO EL CAJETE.**

El proyecto actualmente está bajo procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA, toda vez que se detectó que el promovente había incurrido en la causación de daño al ambiente en términos de lo establecido en la *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*, conforme consta en el expediente administrativo número: [redacted] de la Oficina de Representación de Protección Ambiental en el Estado de Baja California Sur.

[redacted]

Figura 19. Detalles de zona de palapas.



Fuente: Información proporcionada por el cliente. **INFORME DESCRIPTIVO DE PREDIO EL CAJETE.**

El proyecto desde su inició contó con áreas que no se tocaron y que se destinaron al reacomodo y preservación de las condiciones naturales encontradas en el predio, tal como se muestra a continuación.

Figura 20. Espacios para rescate y reubicación de algunos de los individuos removidos 01.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 21. Espacios para rescate y reubicación de algunos de los individuos removidos 02.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

A raíz del procedimiento administrativo impuesto y de las medidas de reparación y compensación ofrecidas a la autoridad, se agregarán zonas de rescate y reubicación para cumplir con la reparación del daño y permitir la reconformación de la duna y la revegetación.

II.1.3 Inversión requerida

Conforme declara en su información el promovente, la inversión total para el desarrollo del proyecto fue por un importe total requerido $600,000.00 pesos y se requiere de un gasto promedio mensual de 10,000.00 para mantenimientos y operaciones la cual incluye el proyecto original (terreno, obra y permisos).

Adicionalmente hubo un gasto y presupuesto destinado a las medidas de reparación y compensación del daño.

Tabla 1. Valoración del Beneficio Ambiental para éste estudio [NMX2022]

Beneficio Ambiental Aglomerado	**Valor periódico**
DPP por servicios ambientales hidrológicos	126,083.99 $[NMX]_{2022}$ por año
Instrumentos Contra el Cambio Climático Global	13,711.21 $[NMX]_{2022}$ por año
Disfrute estético	120,000 $[NMX]_{2022}$ por año

Fuente: Elaboración propia con información del Informe Final sobre estado actual, estado base, reparación y compensación del daño al ambiente.

Para efectos ecológicos, el monto de la inversión es lo que se considera para los efectos de la compensación, que no incluye el valor de la tierra, pues ese no se ha perdido y es una transferencia en términos económicos. De forma que el monto de la reparación del daño será de: 259,795.20 nuevos pesos mexicanos del 2022.

Así mismo, parte de estas medidas de reparación del daño serán medidas de mitigación o medidas de prevención de los impactos ambientales que serán puestas en marcha, que incluyen: Trabajos para restitución parcial de duna (con la reducción del área de estacionamiento), revegetación, mejoras al sistema de tratamiento de las aguas residuales, sistemas para contención de derrames se substancias químicas líquidas y sistemas para captación de aguas pluviales con pozos de infiltración, el cual al momento no ha sido estimado por el promovente.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Disponibilidad de servicios básicos

Agua potable: El agua requerida durante la etapa de construcción fue traída a través de pipas. El abastecimiento de agua durante la etapa de operación estará provisto por abastecimiento a una cisterna de almacenamiento y agua tratada para servicios. El agua potable se lleva en cada visita por los visitantes.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Energía eléctrica: Existen líneas de transmisión eléctrica en la zona urbana, que acaba en El Centenario, pero no hay electrificación, por lo que únicamente se establecerán algunas celdas fotovoltaicas y un sistema de respaldo de moto generación.

Servicios de apoyo: Para la correcta operación del proyecto será necesaria la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, que posteriormente se describe en este capítulo. En el caso de los residuos sólidos, se dispondrá de un área techada para su disposición temporal y el transporte y disposición final estará a cargo de la autoridad municipal correspondiente, previa contratación. En general, los residuos serán los mismos que se generan en cualquier casa de descanso promedio.

Vías de acceso: La principal vía de acceso al sitio del proyecto es la Carretera Federal 1, en su tramo carretero La Paz a San Juan de la Costa de donde hay que tomar unas brechas para llegar al sitio. Desde la paz son aproximadamente 40 km de distancia.

Figura 22. Vías de acceso al proyecto.



Fuente: Elaboración propia con información de las plataformas Google Earth Pro y Google Maps y polígono del predio del cliente.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2 Características particulares del proyecto

Tabla 2. Descripción detallada de cada una de las obras y actividades del proyecto.

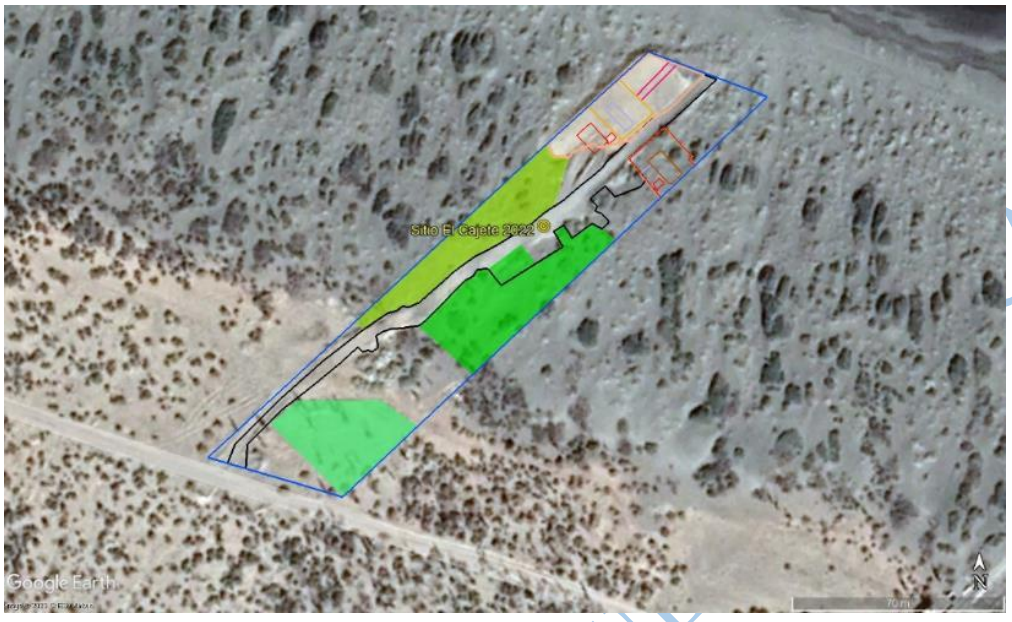
OBRA	CARACTERÍSTICAS
Palapas y Campers	Se ha realizado la instalación de campers-habitación en dos puntos con un sistema de construcción elevado sobre que tendrá la siguiente infraestructura: sala, cocina, área de servicio con baño y terraza ocupando una superficie total aproximada de 493.88 m2.
Estacionamiento	El proyecto considera una zona de estacionamiento de aproximadamente 65.32m2. Esta superficie no estará techada y será mejorada con sistema de captación de agua pluvial y pozos de infiltración, por lo que se permitirá parcialmente la filtración de agua al subsuelo que se había perdido. Una sección será rehabilitada para la regeneración de la duna.
Acceso a la playa	El acceso a la playa será serpenteado, compactado no construido y únicamente de materiales locales compactados conforme el procedimiento constructivo anexo, ocupando una superficie total de 967.07m2.
Áreas de Reparación y compensación del daño	Se propone establecer como áreas de reparación del daño todas las superficies previamente acondicionadas para el traslado de especies, además de otras superficies que se rehabiliten en el estacionamiento y en la zona de acceso, donde se dará prioridad a la siembra de especies nativas de duna costera y del bosque de cardones, para que sirvan de alimento y refugio para especies de fauna silvestre. Aunque actualmente se trata de un área perturbada, el proyecto se compromete al enriquecimiento de esta superficie. Las poligonales con referencias geográficas de esta área se presentan en el anexo de este estudio. Dichas áreas no serán tocadas ni habrá modificaciones futuras en ellas.
Otras áreas de servicios	Se tienen sistemas de tratamiento de aguas residuales, almacenamiento de residuos sólidos, generación temporal de electricidad, mismas que ocupan el resto de la superficie dañada, aproximadamente de 1,693.13m2.

Fuente: Elaboración propia con información del promovente.

Dado que el proyecto se encuentra en el proceso de la reparación del daño, se hace la aclaración y actualización de que se incluyen las áreas donde se realizarán trabajos y actividades para la reparación del daño, mismas que se muestran a continuación.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 23. Zonas de reparación del daño.



Fuente: Elaboración propia con información geoespacial de la plataforma Google Earth Pro y polígono del predio del cliente.

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto ya ha sido instalado y construido. (Ver en la figura 24).

II.2.2 Representación gráfica regional y local

Figura 24. Representación gráfica regional.



Fuente: Elaboración propia con información geoespacial de la plataforma Google Earth Pro y polígono del predio del cliente.

[redacted]

Figura 25. Representación gráfica local.



Fuente: Elaboración propia con información geoespacial de la plataforma Google Earth Pro y polígono del predio del cliente.

Figura 26. Cronograma de obras durante la construcción entregado por el promovente.

CALENDARIO DE OBRA

OBRA: INFORME DESCRIPTIVO DE PREDIO EL CAJETE EN LA PAZ, MUNICIPIO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR

UBICACIÓN: FRENTE A CALE DE ACCESO, CATASTRALMENTE 0010 MANZAN 308 DE LA PARCELA 45z1 P3/3 EJIDO ALFREDO VLADIMIR BONFIL

MUNICIPIO: LA PAZ, B.C.S.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	ENERO 01-07.	ENERO 08-14.	ENERO 15-21.	ENERO 22-31	FEBRERO 01-07.	FEBRERO 08-14.	FEBRERO 15-21.	FEBRERO 22-29	MARZO 01-07.	MARZO 08-14.	MARZO 15-21.	MARZO 22-31	ABRIL 01-07.	ABRIL 08-14.	ABRIL 15-21.	ABRIL 22-30
ALBAÑILERIAS																
COLOCACION DE TERRAPLEN DE TIERRA DE BANCO	■	■	■													
EXCAVACION PARA COLOCACION DE POSTERIA				■	■	■										
EXCAVACION PARA COLOCACION DE POSTE DE PALAPA				■	■	■										
INCADO DE POSTERIA						■	■									
COLOCACION DE DADO DE CONCRETO PARA RECUBRIR POSTE							■	■								
COLOCACION DE PIEDRA LAJA EN TALUD DE TIERRA DE RELLENO								■	■	■	■	■	■	■	■	■
COLOCACION DE PIERDRA DECORATIVA EN JARDINES										■	■	■	■	■	■	■
COLOCACION DE CESPED ARTIFICIAL												■	■	■	■	■
COLOCACION DE PORTON DE ACCESO				■	■	■	■									
ESATCIONAR CAMPER				■	■											
HERRERIA Y CARPINTERIA																
COLOCACION DE POSTERIA DE MADERA CON ALAMBRA PUA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
COLOCACION DE PORTON ACCESO	■	■	■	■	■	■	■									
COLOACION DE TEJA DE VARA TRABADA EN AREA DE PLANTA	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
FABRICACION DE PALAPA DE PALMA							■	■	■	■	■	■				
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																
INSTALACION DE BIODEGESTOR DE 75000 LT	■	■	■	■												
INSTALCION DE CISTERNA DE 5000 LT	■	■	■	■	■											
CONEXIÓN DE CISTERNA A CAMPER				■	■	■	■	■								
CONEXIÓN DE TARJA EN AREA DE ASADOR				■	■	■	■	■								
ELECTRICO																
COLOCACION DE EXTENSION DE LAMPARAS LED EXTERIORES												■	■	■	■	■
COLOCACION DE LAMPARA DE CORTESIA SOLARES EN JARDIN														■	■	■
COLOCACION DE PLANTA DE ENERGIA DE GASOLINA			■	■	■											
INSTALCION ELECTRICA DE LUCES EN PALAPA												■	■	■	■	
CONEXIÓN DE CAMPER A PLANTA DE ENERGIA										■	■	■				

Fuente: Información proporcionada por el promovente.

VERSIÓN PÚBLICA PARA CONSULTA

II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción

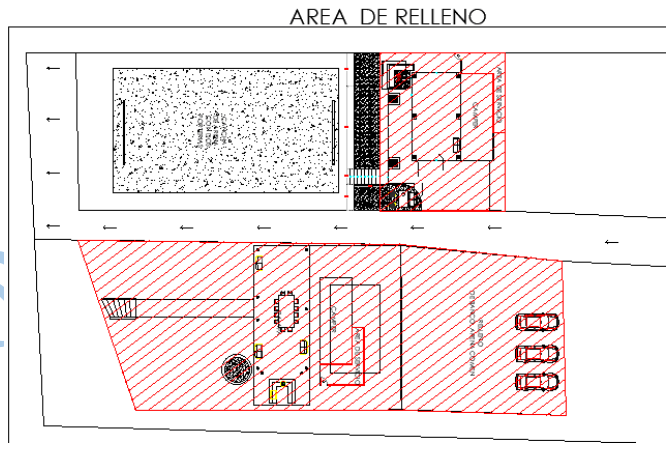
La etapa de construcción comprende principalmente las actividades de excavación y compactación, instalación, servicios y acabados. A continuación se describen cada una de estas etapas:

Excavación y compactación. Se trata de la realización de trabajos de excavación en la arena para la colocación de los pilotes necesarios para la edificación de la casa, así como de las estructuras físicas necesarias para el establecimiento del camino y el estacionamiento. Se lleva a cabo con ayuda de maquinaria (retroexcavadora), la cual se encontraba en buenas condiciones de operación con sus mantenimientos en tiempo y forma.

En la compactación se usaron maquinarias (se realizó por medio de llanteo con retroexcavadora y el uso del bote para el afine del terreno), para lograr un valor de compactación de materiales agregados (no se utilizó ya que nuestra construcción no ejerce mayor gran carga al terreno).

Instalación. El objetivo de esta actividad será establecer una base sólida y segura sobre la cual se instalarían las palapas y los campers-casa. La instalación se realizó sobre una plancha de tierra de arroyo suministrada por el proveedor de material de banco, se incorpora un muro de retención para la estabilidad del talud, con piedra de la región.

Figura 27. Detalle de área de relleno.



Fuente: Información proporcionada por el promovente.

Servicios. En esta actividad se incluyen las instalaciones eléctricas, hidráulicas y las sanitarias del proyecto. Para las instalaciones eléctricas, se dispondrá de tubería tipo poliductos de poliflex y cableado interno a la infraestructura a fin de establecer las conexiones requeridas, de manera que se permita el posterior abastecimiento de energía eléctrica a todas las áreas de la casa. Cabe señalar que existe una línea de transmisión eléctrica en la zona, por lo que el proyecto

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

solamente realizará la conexión a la línea existente sin la necesidad de llevar a cabo obras externas adicionales.

Para la red hidráulica se contará con una cisterna que alimentará el tinaco de la casa. Las instalaciones hidráulicas tendrán como finalidad el abastecer de agua potable a la casa que para su adecuado funcionamiento la requirieran. Para esto se dispondrá de tubería adecuada que permita el eficiente abastecimiento del recurso.

Para la instalación de red sanitaria, la casa contará con sistema de drenaje sanitario a base de tubería de pvc de 2 y 4" que descargará a un biodigestor de 3000 lts y sus respectivas zanjas de infiltración (ver descripción detallada en la MIA-P).

Acabados. En esta actividad se contempla la instalación de los acabados finales tanto exteriores como interiores. Los acabados serán a tres capas a base de *rich emparche* y estuco en muros y plafones. Los muros exteriores podrán ser cubiertos con una capa de masilla gruesa. Tanto a los muros interiores como exteriores, se les aplicará pintura vinílica a manera de acabado final.

En los acabados interiores se realizará el recubrimiento de los pisos con losetas de cerámica unidas con pega azulejo, aplicando morteros de cemento blanco derretido para los remates y cortes, colocación de los muebles de baño y cocina, así como de puertas, ventanas, enchufes, lámparas, entre otros. Una vez concluidos los acabados de toda la casa, se realizará el enriquecimiento de las áreas verdes, dando preferencia a la vegetación nativa (ver propuesta de enriquecimiento).

Sistema de tratamiento de aguas residuales.

Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas en la etapa de operación del proyecto, se instalará el sistema de tratamiento de aguas residuales de la marca comercial ROTOPLAS (biodigestor autolimpiable con registro de lodos), con capacidad para las personas que llegan a ocupar la instalación (de 8 a 10, conforme se prevé) el cual cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM□006□CNA□1997, y que ya había sido declarado la vez anterior, que es un modelo estándar. No obstante lo anterior y tal y como señala la misma norma, el promovente informa que el dispositivo efectúa únicamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, por lo que se propone realizar un tratamiento al efluente mediante **zanjas de infiltración** (sugerida también en la citada Norma).

La zanja de infiltración recibe directamente el efluente de la fosa séptica y está conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad y con un espaciamiento entre cada una de 1.50. La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm, tubería de 100 mm de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm de espesor mínimo por encima de su borde superior.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m de espesor mínimo para aislar la zanja. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos principalmente, por lo que se contará con un área techada para el resguardo temporal de estos residuos que estará ubicada dentro de la casa, contratando a una empresa autorizada para su disposición final en sitios destinados por el municipio. El sistema de tratamiento de las aguas residuales contará con un Programa de mantenimiento tal y como señala la NOM-006-CNA-1997, a fin de comprobar su óptimo funcionamiento. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto sometido a evaluación.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Una vez concluida la vida útil del proyecto (definida en el capítulo I de la MIA-P.), y en caso de no pretender solicitar la ampliación del proyecto, se llevará a cabo la remoción total de la infraestructura existente hasta sus cimientos, restableciendo la cubierta vegetal y restaurando en su caso, las áreas perturbadas.

II.2.7 Utilización de explosivos

Conforme reporta el promovente, no se usaron en la obra, ni se usarán en la operación, explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones

Los tipos de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto consisten principalmente en desechos vegetales, residuos sólidos, de construcción y de las aguas residuales.

Las cantidades generadas y manejadas fueron las siguientes:

desechos vegetales **[7 m3]** ; residuos sólidos urbanos **[14 m3]** ; residuos de construcción **[2m3] ;** aguas residuales **[1,200 litros].**

A continuación, se describe de manera general el tipo de manejo y disposición adecuada que tuvieron cada uno de ellos en la etapa de construcción, que han tenido en la etapa de operación

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

previa a la regularización y que tendrán en la etapa post-regularización. No obstante, es importante señalar que durante el desarrollo de los siguientes capítulos se explica de manera detallada cada una de las medidas de mitigación y prevención que se implementarán para evitar la contaminación en el ecosistema.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 3. Manejo y disposición de residuos por etapas del proyecto.

ETAPA			TIPO DE RESIDUOS	INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA
P	C	O		
X			Residuos vegetales	Fueron triturados en el sitio y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el municipio. (Si se retiraron hierbas y malezas secas).
	X		Residuos de construcción	Fueron controlados en el sitio y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el municipio. (Se adjunta permiso de tiro).
X	X	X	Residuos sólidos	Se han colocado contenedores temporales móviles durante el tiempo de instalación y en el poco uso que ha tenido al momento. En adelante serán rotulados y con tapa para la recepción de los residuos sólidos. Los residuos fueron y seguirán siendo manejados en un área delimitada e impermeabilizada para su posterior disposición final en los sitios autorizados por el municipio.
X	X	X	Aguas residuales	Se contratarán sanitarios móviles durante la preparación y construcción del proyecto, quedando responsable del mantenimiento y disposición final de los efluentes la empresa contratada. Durante la operación del proyecto se instalará un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas, que consiste en un biodigestor y zanjas de filtración para el tratamiento de 0.3m3 de aguas residuales al mes. Dichas aguas residuales serán extraídas de los biodigestores y por la compañía "ED BLOCK Edificando tu Hogar" (Para mayor detalle ver anexos de esta MIA-P.)

Fuente: Elaboración propia con información del promovente. Nota: (P) Preparación; (C) Construcción y (O) Operación.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero

Identificar por etapa si el proyecto:

II.2.9.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

[redacted]

El cliente señala que no hay generación de gases o substancias de efecto invernadero. Se ha hecho una revisión de la operación planteada y se espera la generación típica de una casa habitación, más la de dos a tres vehículos automotores por visita.

II.2.9.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Las fuentes de emisión serán: 1) Quema de gasolina en motogenerador; 2) Quema de gasolina en automotores, y 3) Cambio de uso de suelo. Para las emisiones de gasolina, se hacen los estimados con base en la siguiente tabla.

Tabla 4. Factores de emisión e incertidumbre para gasolina (Valores principales).

Muestra	Densidad	Contenido de C	PCN	Contenido de C	Factores de emisión		
	kg/L	% Peso	MJ/kg	kg C/GJ	kgCO2/TJ	kgCO2/ kg comb.	kgCO2/ L comb.
MAGNA ZMVM	0.723	85.52	39.53	21.63	79,270.77	3.134	2.265
MAGNA ZMM 1	0.795	85.48	43.04	19.86	72,772.02	3.132	2.489
MAGNA ZMM 2	0.727	85.45	43.98	19.43	71,191.65	3.131	2.275
PREMIUM ZMVM	0.729	83.41	40.89	20.40	74,743.46	3.056	2.229
PREMIUM ZMG 1	0.733	86.05	42.71	20.15	73,823.31	3.153	2.310
PREMIUM ZMG 2	0.736	86.09	42.85	20.09	73,616.32	3.154	2.321
PREMIUM ZMM 1	0.749	85.21	43.49	19.59	71,791.55	3.122	2.338
PREMIUM ZMM 2	0.735	85.18	43.65	19.51	71,503.22	3.121	2.295
Promedio	0.739	75.72	42.57	20.14	73,791.164	3.139	2.322
Desviación estándar	0.016	0.58	1.03	0.50	1,844.661	0.025	0.053
# Muestras % deseado incert.	2	1	2	2	2	1	2

Fuente: de Cambio Climático, C. G., & en Carbono, D. B. (2014). Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México. Recuperado de: https://www. gob. mx/cms/uploads/attachment/file/110131/CGCCDBC_2014_FE_ti pos_combustibles_fosiles. pdf.
Notas: ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México. RP: Resto del país. ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey. ZMG: Zona Metropolitana de Guadalajara. Elaboración propia

Considerando al motogenerador y a los vehículos, se estiman 2880 y 648 litros al año, respectivamente, en la operación, que significarían 8,192.016 $kgCO_2$ por quema de gasolina al año. Para el cambio de uso de suelo, se usaron datos de biomasa total promedio en planicies de matorrales; se tiene que el dato de referencia es □ =639.9±330.01 por metro cuadrado1; con base en Bueno-Hurtado et al., 20152, tenemos 0.002868485 $ktCO_2$.

[1] Ver: Búrquez, A., Martínez-Yrízar, A., Núñez, S., Quintero, T., & Aparicio, A. (2010). Aboveground biomass in three Sonoran Desert communities: Variability within and among sites using replicated plot harvesting. *Journal of Arid Environments*, *74*(10), 1240-1247.

[2] Bueno-Hurtado, P., López-Santos, A., Sánchez-Cohen, I., Velásquez-Valle, M. A., & al. (2015). Cambios de uso de suelo y sus efectos sobre la dinámica de GEI en el estado de Durango, México. Tecnología y ciencias del agua, 6(4), 75-84.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

II.2.9.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Por el tipo de actividad, se considera que no aplica.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

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

III.1 Leyes y Reglamentos

Tabla 5. Vinculación de Leyes y Reglamentos.

Elemento jurídico	Artículo	Descripción	Vinculación con el proyecto
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Art. 28	…En los casos en 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: VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;	Se elabora la presente MIA-Particular para el presente Proyecto. Como tal, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realizó sin autorización previa, sin embargo, como medida de reparación se ejecuta la evaluación del impacto ambiental para obtener la autorización correspondiente y evitar los impactos ambientales no previstos en el proyecto.
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Art. 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…	Se elabora la presente MIA-Particular para solventar este requerimiento legal.
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Art. 150	Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la	Considerar las Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos, para hacer la adecuada clasificación, valoración, transporte y disposición

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		Secretaría.	final de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 16	La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las Normas Oficiales Mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos,	En las etapas del proyecto, se estarán generando pequeñas cantidades de residuos peligrosos derivadas en gran parte de las actividades de mantenimiento o al recargar combustible
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 18	Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria.	Se tendrán contenedores de residuos para hacer la adecuada separación de residuos sólidos urbanos generados en las etapas de operación del proyecto. En la etapa de abandono, todos los residuos sólidos urbanos serán separados y dispuestos por un recolector autorizado.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 19	Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación.: V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	Para los residuos de construcción, estos fueron dispuestos en el banco de tiro autorizado (se anexa evidencia). En el caso de los lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas residuales, se contratará al prestador de servicios autorizado para la recolección, tratamiento y disposición final de estos residuos.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 22	Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo	Durante la vida útil del proyecto, se consultará a las NOM'S aplicables en caso de no identificar que

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas que los clasifican como tales.	categoría de residuos se están generando para garantizar su adecuado manejo integral.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Art. 58	Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	Se solicitará ante la SEMARNAT, el permiso para el CUSTF para dar cumplimiento a lo establecido en el presente requerimiento
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Art.117	La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo…	El presente proyecto establece las medidas de mitigación y reparación para que en todas sus etapas, no represente un daño al ambiente. Se estará dando total cumplimiento a dichas medidas, así como a las que la autoridad correspondiente señale. Igualmente, se presentará un Estudio Técnico Justificativo por existir vegetación forestal en el sitio.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Art 127.	Los propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de terrenos forestales o preferentemente forestales están obligados a realizar las acciones de restauración y conservación pertinentes y aquellas que para tal caso dicte la Secretaría.	Para el caso de las especies removidas, se ejecutará la reforestación de un área similar con especies nativas.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Aguas Nacionales	Art. 44	Corresponde al municipio, al Distrito Federal y, en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional. Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.	El presente Proyecto no considera descargas en cuerpos de agua de propiedad nacional, sin embargo, debido a la proximidad a Zona Federal Marítimo Terrestre, se debe mantener la vigilancia permanente al sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto para evitar alguna infiltración accidental. De igual manera, se propone la elaboración de un análisis anual de las aguas tratadas para asegurar que, en caso de infiltración hacia aguas nacionales, no se tendrá un impacto negativo a la calidad del agua, esto con base a la NOM-001-SEMARNAT-2021. El sistema de tratamiento de agua residual se apegará a lo señalizado en la NOM- 006- CNA- 1997, como se indica en el punto **II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.**
Ley de Aguas Nacionales	Art.47	Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.	Como se indica en el requerimiento anterior, se vigilará a lo largo de la etapa de operación, que las aguas residuales cumplan con los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Aguas Nacionales	Art.86 BIS 2	Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas…	Durante la etapa de operación del Proyecto, se prevé la operación de un sistema de biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales generadas, para evitar la descarga a cuerpos de agua nacional. De igual manera, dentro del Reglamento de visitantes, se señalizará la prohibición de arrojar cualquier residuo a la zona marítima.
Ley General de Vida Silvestre	Art.18	Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley;.	El proyecto no prevé el aprovechamiento de especies forestales o animales, sin embargo, el promovente deberá cumplir con las medidas propuestas para garantizar la conservación del hábitat
Ley General de Vida Silvestre	Art.19	Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales … adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El promovente deberá dar cumplimiento a las medidas propuestas y a las indicadas por la autoridad para minimizar los impactos negativos durante la vida útil del Proyecto.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Vida Silvestre	Art.56	La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente …	De acuerdo con el análisis de este Proyecto, no se encuentra especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Art.10	Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos dela presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	La presente MIA-P establece las medidas de reparación y compensación ambiental derivadas de las actividades realizadas y por efectuar para el desarrollo del presente Proyecto, las cuales se detallan en el capítulo V. Éstas medidas están íntimamente vinculadas con las medidas de reparación y compensación presentadas a PROFEPA.
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Art.13	La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles	Se realizó un estudio base, para determinar el estado base del Proyecto y determinar el daño ocasionado por las actividades efectuadas sin la correspondiente autorización en materia de Impacto Ambiental y CUSTF. Además se presentó ante la PROFEPA un proyecto de reparación y compensación del daño que incluye actividades y trabajos que a su vez mitigan algunos de los impactos causados.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		en los que se haya ocasionado un daño al ambiente deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.	
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Art.17	La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título.	Las medidas de reparación se propusieron con base al Estudio Base, para determinar el daño ocasionado por las actividades realizadas sin la previa autorización en Materia de Impacto Ambiental y CUSTF.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Art. 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 promovente realizará el trámite para obtener la autorización para el CUSTF.
Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al Mar	Art. 5	Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.	Si bien el Proyecto no se desarrolla totalmente en Playa o Zona Federal Marítimo Terrestre, se tiene una cercanía que puede presentar interferencia en estas áreas, por lo que se considerará este requerimiento legal dentro de la ejecución del Proyecto, para las actividades en operación.
Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al Mar	Art. 7	Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: I. La Secretaría dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos y demás actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, de conformidad con los Programas maestros de control; II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría	Debido a la cercanía del proyecto con las playas y la ZOFEMAT, se vigilará en todas las etapas de este, que no se degrade la calidad de este ambiente, así como el libre acceso y tránsito a estos; estando éste último garantizado al estar todas las etapas del proyecto contempladas para su realización dentro del predio.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		atendiendo las normas de Desarrollo Urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y III. Se prohíbe la realización de actos o hechos que contaminen las áreas públicas de que trata el presente capítulo.	
Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al Mar	Art. 17	Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales.	El promovente asegurará que el proyecto no bloqueará el acceso a la Playa, el Mar y la Zona Federal Marítimo terrestre.
Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al Mar	Art. 18	Cuando de manera definitiva y permanente algún terreno quede invadido por el agua del mar, la Secretaría realizará el deslinde, identificación topo hidrográfica y amojonamiento de la nueva zona federal marítimo terrestre. Los terrenos que integren la nueva zona federal marítimo terrestre pasarán por ese hecho a ser propiedad de la Nación, de acuerdo con	Disposición informativa. En caso de identificar esta situación, se reportará por escrito a la Secretaría.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		la legislación en la materia, pero sus antiguos propietarios tendrán derecho de preferencia para que se les concesionen, conforme a las disposiciones aplicables. Los propietarios de los terrenos colindantes o aledaños a la zona federal marítimo terrestre, deberán dar aviso por escrito a la Secretaría cuando tengan conocimiento de que debido a los movimientos marítimos se estén cubriendo de agua algunos terrenos.	
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico	Art. 19	La Secretaría formulará el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática como un Programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio vinculará las acciones y Programas de la Administración Pública Federal, que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.	Para el presente proyecto, se analizó el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). El proyecto se encuentra en la Región Ecológica 2.32, compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 4 "Llanos de la Magdalena", la cual se encuentra en la porción centro occidental del estado de Baja California Sur. De acuerdo con las estrategias señaladas para esta UAB, el Proyecto no contraviene con lo establecido en este Programa, lo cual se puede consultar en el punto III.2.1.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico	Art. 51	Los Programas de Ordenamiento Ecológico Marino tendrán por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes en los términos de la Ley y de la Ley Federal del Mar.	El proyecto se encuentra en la cercanía de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC1 "Los Cabos-La Paz", del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Sin embargo, este no tiene intersección alguna con esta UGA en ninguno de sus vértices, por lo que el Ordenamiento se tomará informativamente.
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico	Art. 58	La participación de la Secretaría en la formulación y aprobación de los Programas locales deberá llevarse a cabo conforme a las siguientes bases: I. Propondrá la realización de procesos de ordenamiento ecológico …	El área del proyecto, no se encuentra regulada por algún Programa de Ordenamiento Local del Territorio. Hasta el momento solo se tiene una propuesta del año 2012.
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 35	Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las Normas Oficiales Mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran	Se identificarán los residuos peligrosos generados en las diferentes etapas del Proyecto, considerando las NOM aplicables a estos residuos. Podrán incluirse en esta categoría, aquellos residuos que hayan tenido impacto con hidrocarburos

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		peligrosidad; confieran peligrosidad a dichos residuos III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 12	Las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo, contendrán: I. Los criterios que deberán tomarse en consideración para determinar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a plan de manejo; II. Los criterios para la elaboración de los listados; III. Los listados de los residuos sujetos a planes de manejo…	Para la clasificación de Residuos de Manejo Especial y Residuos Sólidos Urbanos generados a lo largo de la vida útil del proyecto, se consultarán las NOM aplicables, a fin de dar el adecuado manejo integral de estos residuos,
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Art. 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: O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:	Debido al CUSTF realizado para el desarrollo del proyecto, se solicitará la autorización correspondiente ante la SEMARNAT.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables; II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y	

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.	
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Art. 9	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	La presente MIA-Particular, asegura el cumplimiento de este requerimiento legal.
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Art. 10	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La presente MIA-Particular, asegura el cumplimiento de este requerimiento legal.
Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	Art. 14	Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto	El promovente realizará los trámites necesarios para la solicitud de la autorización en materia de CUSTF para el presente proyecto.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.	
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 82	La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o del subsuelo para centros de población o asentamientos humanos, se efectuará mediante asignación para uso público urbano que otorgue "La Comisión", en los términos del artículo 44 de la "Ley".	El proyecto considera la instalación de una cisterna que alimentará el tinaco de la casa. Las instalaciones hidráulicas tendrán como finalidad el abastecer de agua potable a la casa que para su adecuado funcionamiento la requirieran.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 84	Corresponde al Municipio o, en su caso, al Distrito Federal, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional… "… corresponde a los municipios, directamente o a través de los organismos operadores encargados de la prestación del servicio público de agua potable y alcantarillado … la autorización y contratación o concesión de las obras de tratamiento de aguas residuales, si éstas se realizan antes de descargar dichas aguas en una corriente o depósito de propiedad nacional.	El proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales, además de dar cumplimiento a los ordenamientos locales en la materia.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 134	Las personas físicas o morales que exploten usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	El proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 145	El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas que expida "La Comisión". El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas que expida "La Comisión".	El proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM. El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales tendrá como referencia la NOM-006-CNA-1997.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 146	Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas. **En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas**…	Se verificará que el prestador de servicios cuente con sus respectivas autorizaciones en material ambiental.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 147	Si llegara a suspenderse la operación del sistema del tratamiento, aunque sea en forma temporal, el responsable deberá dar aviso a "La Comisión.	Requerimiento informativo que se llevará a cabo en caso de suspender la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 148	Los lodos producto del tratamiento de las aguas residuales, deberán estabilizarse en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias de la materia… … Las aguas producto del escurrimiento y de los lixiviados deberán ser tratadas antes de descargarse a cuerpos receptores.	Se verificará que el prestador de servicios para el servicio relacionado con lodos de aguas residuales y/o biosólidos, cumpla con las especificaciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 149	Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar de inmediato a "La Comisión", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "La Comisión" y demás autoridades competentes… … Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga.	Requerimiento informativo que se tendrá en cuenta durante la vida útil del proyecto.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 151	Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o	Se mantendrá la vigilancia a este requerimiento durante la vigencia del proyecto. Se incluirá la prohibición de dejar residuo alguno en las inmediaciones del área del

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.	proyecto.
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Art. 167	Los propietarios de los terrenos colindantes con los bienes nacionales a cargo de "La Comisión", a que se refiere el artículo 113 de la "Ley", deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes por lugares que para el efecto convenga "La Comisión" con los propietarios…	Se verificará que durante la vigencia del Proyecto, no se interfiera con los accesos a playas y zonas federales.
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 16	"… Los Municipios o los prestadores de los servicios serán responsables del tratamiento de las aguas residuales generadas por los sistemas a su cargo, previa su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las condiciones particulares de descarga determinadas por la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y las Normas Oficiales Mexicanas.	Para asegurar el cumplimiento del requerimiento, se verificará que el proveedor del tratamiento de los efluentes cuente con las autorizaciones competentes en materia ambiental
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 96	Todo usuario, tanto del sector público como del sector social o privado, está obligado al pago de los servicios públicos que se presten, con base en las cuotas y tarifas	Para el abastecimiento del agua potable del proyecto, se contará con un contrato para abastecer por pipa de agua residual tratada.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		fijadas en los términos de esta Ley.	
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 77	Podrán operar sistemas de abastecimiento de agua potable, desalación de agua y desalojo de aguas residuales, en forma independiente, aquellos desarrollos industriales, turísticos, campestres y de otras actividades productivas, siempre y cuando cuenten con la autorización del prestador de los servicios y se sujeten en la operación a las normas establecidas en esta Ley y otras aplicables, excepto tratándose de concesionarios o contratistas que tienen a su cargo la prestación integral de los servicios públicos, en cuyo caso la autorización la deberá otorgar el Municipio…"	El Proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM. El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales tendrá como referencia la NOM-006-CNA-1997. Para asegurar el cumplimiento del requerimiento, se verificará que el proveedor del tratamiento de los efluentes cuente con las autorizaciones competentes en materia ambiental.
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 92	Los comercios, talleres, industrias y domicilios que el Organismo Operador determine, tendrán la obligación de construir las trampas de sólidos, las desnatadoras de grasas o los sistemas de tratamiento antes de la descarga de sus aguas residuales a la red de atarjeas, que la naturaleza de éstas requiera para cumplir con las condiciones particulares de descarga, los límites máximos permisibles de contaminantes que establecen las Normas Oficiales Mexicanas, así también con lo dispuesto en la Legislación de Equilibrio Ecológico y Protección al	El proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM. El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales tendrá como referencia la NOM-006-CNA-1997. Para asegurar el cumplimiento del requerimiento, se verificará que el proveedor del tratamiento de los efluentes cuente con las autorizaciones competentes

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		Ambiente y las demás aplicables a la materia.	en materia ambiental.
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 104	Con el objeto de hacer más racional el consumo de agua, los usuarios deberán utilizar aparatos ahorradores, en los términos y características que se señalen en el Reglamento de esta Ley…"	Durante la vida útil del proyecto, se priorizará la instalación de aparatos y equipos para el ahorro de agua (regaderas, sanitarios, lavamanos, etc.).
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 105	En épocas de escasez de agua, comprobada o previsible, el prestador de los servicios podrá acordar condiciones de restricción en las zonas y durante el lapso que sea necesario, previo aviso oportuno a los usuarios, a través de los medios de comunicación disponibles.	Durante la vida útil del proyecto, se tendrá en consideración las restricciones de uso de agua en época de sequía.
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art.106	Los usuarios podrán efectuar el regadío de jardines interiores en predios particulares y el de prados y arboledas exteriores, en el horario comprendido entre las 7:00 p.m. a 6:00 a.m. (…)	En caso de requerir el riego de pasto o macetas, se apegarán a los horarios señalizados en el presente requerimiento. No obstante, no hay vegetación que requiera riego especial.
Ley de Aguas del Estado de Baja California Sur	Art. 139	Para los efectos de esta Ley cometen infracción: IV. Los propietarios o poseedores de los predios dentro de los cuales se localice alguna fuga que no haya sido atendida oportunamente; V. Los que desperdicien el agua o no utilicen aparatos ahorradores en los términos del Artículo 92 de la presente Ley;	Durante la vida útil del proyecto, se preverá el ahorro y preservación del agua, lo cual también se hará mediante pláticas de concienciación hacia los usuarios y un reglamento de uso de las instalaciones donde se contemple este aspecto.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur	Art. 40	La Secretaría podrá autorizar, en los términos de los convenios de coordinación con la federación previstos en la presente Ley: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	Se solicitará el CUSTF a nivel federal para el Presente proyecto.
Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Baja California Sur	Art. 94	La reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, las actividades de forestación y las prácticas de agro silvícolas en terrenos degradados de vocación forestal no requerirá de autorización y solamente estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas… "…La reforestación o forestación de las áreas taladas será una acción prioritaria en los Programas de manejo".	Como medida de reparación y mitigación, se prevé la revegetación de áreas (restauración forestal), debido al CUSTF efectuado para el desarrollo del proyecto.
Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur	Art. 20	El Programa Estatal de Desarrollo Urbano señalará los lineamientos generales para tener un proceso permanente de análisis, revisión, coordinación y evaluación por parte de la comisión consultiva de Desarrollo Urbano estatal, la cual podrá sugerir las acciones y medidas para obtener un desarrollo equilibrado, armónico y justo de los asentamientos humanos de la entidad.	Se realizó el análisis de la UGA en la cual se encuentra el proyecto, y no se encuentra contravención alguna entre los lineamientos y criterios del PDU-LPZ y el desarrollo del presente, el cual indica el uso de suelo para actividades turísticas. Dicho análisis se muestra en el numeral III.4.1.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur	Art. 33	Los Programas de Desarrollo Urbano de los centros de población, señalarán los regímenes a los que quedarán sujetas las áreas urbanas ocupadas por las instalaciones necesarias para su vida normal, las que se reservan para su expansión futura y las constituidas por los elementos que cumplan una función de preservación y protección al medio ambiente ecológico de cada uno de los centros de población...	Se realizó el análisis de la UGA en la cual se encuentra el proyecto, y no se encuentra contravención alguna entre los lineamientos y criterios del PDU-LPZ y el desarrollo del presente, el cual indica el uso de suelo para actividades turísticas. Dicho análisis se muestra en el numeral III.4.1.
Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur	Art. 82	Todas las obras y actividades consideradas por los planes o Programas de Desarrollo Urbano que se realicen en el Estado deberán sujetarse a lo dispuesto en los mismos, sin este requisito, no se otorgará autorización o licencia para efectuarlas.	Se realizó el análisis de la UGA en la cual se encuentra el proyecto, y no se encuentra contravención alguna entre los lineamientos y criterios del PDU-LPZ y el desarrollo del presente, el cual indica el uso de suelo para actividades turísticas. Dicho análisis se muestra en el numeral III.4.1.
Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur	Art. 83 BIS	El Reglamento de construcciones, así como cualquier otro relacionado, contendrán las prevenciones necesarias para impedir la construcción e instalación de elementos y obras que limiten o hagan nugatorio el libre tránsito y acceso a la zona federal marítimo terrestre y playas.	Durante la vida útil del proyecto, se vigilará que no se impida el acceso a la Playa o Zonas Marinas.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 20	La realización de obras, actividades públicas o privadas que puedan causar impacto al ambiente al rebasar los límites y condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas ambientales aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa del ejecutivo estatal, con la intervención de los municipios correspondientes, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan, una vez evaluado el impacto ambiental que pudiera ocasionar sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades de competencia federal.	El análisis realizado sobre los aspectos de impacto ambiental del proyecto, indican que es de competencia federal, razón por la que se someterá al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, a fin de disminuir los impactos negativos al ambiente derivados del desarrollo de este.
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 24	Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 20 de esta ley, los interesados deberán presentar ante la autoridad competente una manifestación de impacto ambiental en los términos que esta fije. En su caso, dicha manifestación de impacto ambiental debe ir acompañada de un estudio de riesgo de obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas o correctivas para mitigar los efectos adversos al ambiente durante su ejecución, operación normal y en casos de accidente	El promovente solicitará la Evaluación del Impacto Ambiental ante la dependencia requerida competente.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 52	"La descarga de aguas residuales en redes colectoras, mares, cauces, riegos de cultivos y demás depósitos, infiltración en el subsuelo o corrientes de agua de jurisdicción estatal o municipal que contengan desechos contaminantes o cualquier otra substancia dañina, solamente podrá hacerse previo tratamiento…"	Durante la vida útil del proyecto no se prevé la realización de descarga de aguas residuales a cuerpos de agua. El agua residual, tendrá un tratamiento previo, la descarga realizada conforme la normativa aplicable y la disposición de lodos o biosólidos será efectuada por un prestador autorizado.
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 57	No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de jurisdicción estatal o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, aguas que contengan contaminantes sin previo tratamiento o sin el permiso o autorización de la Secretaría De Turismo, Economía y Sustentabilidad del Gobierno del Estado o del municipio respectivo. En las zonas de salvaguarda territoriales para la prevención de la contaminación no deberá descargarse o infiltrarse material peligroso y/o sustancia peligrosa, en el suelo o, cualquier cuerpo o corriente de agua que se encuentre dentro de ella.	Durante la vida útil del proyecto no se prevé la realización de descarga de aguas residuales a cuerpos de agua. El agua residual, tendrá un tratamiento previo y su disposición será efectuada por un prestador autorizado, cumpliendo con las NOM aplicables.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 58	"…Todas las descargas en los cuerpos o corrientes de aguas de jurisdicción estatal y en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, deberán satisfacer las normas técnicas ecológicas que para tal efecto se expidan. Corresponderá a quien genere dichas descargas realizar el tratamiento requerido." "… Para autorizar la construcción de obras o instalaciones de tratamiento de aguas residuales generadas en industrias que se estén abasteciendo con aguas de jurisdicción estatal o aguas federales asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos, la Secretaria de asentamientos humanos y obras públicas del Gobierno del Estado y los Municipios en sus respectivos ámbitos de competencia requerirán, en su caso, del dictamen o de la opinión de la federación sobre los proyectos respectivos.	Durante la vida útil del proyecto no se prevé la realización de descarga de aguas residuales a cuerpos de agua. El agua residual, tendrá un tratamiento previo y su disposición será efectuada por un prestador autorizado, cumpliendo con las NOM aplicables.
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 67	En la construcción de obras, instalaciones o en la realización de actividades que generen energía en cualquiera de sus formas, ruidos y olores, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.	Durante la vida útil del proyecto, no se emitirán ruidos ni olores que modifiquen la calidad del paisaje. No obstante, sí se llegará a generar ruido en la operación, razón por la que el promovente estará obligado al cumplimiento de los niveles y horarios permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 73	Toda persona que realice actividades por las que genere, almacene, recolecte, transporte, trate, use, reúse, recicle o disponga de residuos sólidos y de lento desvanecimiento deberá obtener autorización del municipio que corresponda y sujetarse a lo dispuesto por la presente Ley, sus Reglamentos y las demás Normas Técnicas Ecológicas que para tal efecto se expidan.	Durante la vida útil del proyecto, se dispondrá de los residuos sólidos con prestadores de servicio autorizados por las dependencias correspondientes, para asegurar el adecuado manejo integral de estos.
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art.8	Deberán contar con previa autorización de la Secretaría de Planeación Urbana e Infraestructura, en materia de Impacto Ambiental, las personas físicas o morales que realicen o pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites o condiciones señaladas en la Ley, los Reglamentos o Normas Oficiales Mexicanas, así como cumplir los requisitos que se les impongan tratándose de las materias señaladas en el artículo 21 de la ley, particularmente las siguientes: vi. Desarrollos turísticos estatales y privados;	El promovente solicitará la Evaluación del Impacto Ambiental ante la dependencia requerida.
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 9	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 8 de este Reglamento, el interesado, en forma previa a la realización de la obra o actividad de que se trate, deberá presentar a la	El promovente solicitará la Evaluación del Impacto Ambiental ante la dependencia correspondiente.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		Secretaría de Planeación Urbana e Infraestructura una manifestación de impacto ambiental, cuando la obra o actividad sea considerada riesgosa, deberá ser acompañada de un estudio de riesgo.	
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 46	Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos, permisibles de emisión e inmisión por contaminantes y por fuentes de contaminantes que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes,	Al realizar la evaluación de los impactos ambientales derivados de la emisión de partículas, gases y olores, no representan riesgo de daño al ambiente, en las condiciones de operación reportadas. Sin embargo, se vigilará a lo largo de la vida útil del proyecto, que no se rebasen los límites establecidos en las NOM que apliquen.
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 73	El vertimiento de aguas residuales a excepción de las domesticas en los sistemas de drenaje y alcantarillado, particularmente las industriales o de servicios, deberán cumplir con la disposición de la Norma Ecológica Estatal y/o deberán sujetarse a las condiciones particulares de descarga que les fije la comisión estatal de agua potable y alcantarillado.	No se efectuarán descargas de aguas residuales a lo largo de la vida útil del Proyecto. Se verificará que el Prestador autorizado para la disposición de los efluentes resultantes del sistema de tratamiento de aguas residuales, cuente con sus respectivas autorizaciones ambientales.
Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur	Art. 85	Los sistemas de recolección de residuos sólidos municipales se ajustarán a lo que dispongan los Reglamentos correspondientes de los ayuntamientos, de tal forma que se prevenga y evite la	Para la recolección y disposición final de residuos sólidos se realizará con los prestadores de servicio autorizados por el Municipio.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		contaminación.	
Reglamento de Construcciones para el Estado de Baja California Sur	Art. 64	"Para ejecutar obras o instalaciones públicas y privadas, será necesario obtener licencia de "La Autoridad" salvo los casos a que se refiere el Artículo 68…" "… La licencia de construcción es el documento expedido por" La Autoridad" por el cual se autoriza a los propietarios a construir, ampliar, modificar, excavar, rellenar, terraplenar, urbanizar, obras provisionales, reparar o demoler una edificación o instalación en sus predios respectivos."	El promovente solicitará la Licencia de Construcción y permisos afines o complementarios ante la autoridad correspondiente.
Reglamento de Construcciones para el Estado de Baja California Sur	Art. 209	"Los estacionamientos de uso público o privado deberán satisfacer además de los requisitos que señala este Reglamento, las Leyes, Reglamentos de la materia y lo establecido en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano. … Todos los edificios públicos y de comercio deberán contar con cajones para estacionamiento…"	Se verificará que el estacionamiento cumpla con los requerimientos señalados.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Bando de Policía, Buen Gobierno y Justicia Cívica del Municipio de La Paz	Art. 69	Son contravenciones a las normas de Salud Pública y/o al Medio Ambiente: XI. Ensuciar en cualquier forma la vía o lugares públicos o contaminar el medio ambiente con desechos de vehículos de motor; XVII. Dejar residuos de alimentos, basura u otros desechos en las playas. XXI. Desmontar vegetación nativa, arbustos y arbolado en propiedad privada, en áreas urbanizadas y sus colindancias, sin autorización correspondiente. XXVI. Depositar basura y/o escombros en lugares no autorizados por la normatividad municipal, tales como en los cauces de arroyos, playas, áreas de manglar, áreas naturales protegidas o sitios con denominaciones de protección ambiental; XXVII. Entrar con motos o vehículos en playas y dunas costeras, sin la autorización de la autoridad correspondiente, y XXVIII. Realizar actos u omisiones, intencionalmente, por negligencia, o falta de cuidado, que causen daño a la salud pública, al medio ambiente, o pongan en inminente peligro la seguridad de la colectividad.	Se establecerá en el reglamento del Proyecto, el cumplimiento obligatorio de los visitantes a las especificaciones del presente requerimiento. Las medidas de compensación y reparación asegurarán la minimización de impactos negativos al ambiente y a la salud pública, por lo que igualmente tienden a dar cumplimiento a este requerimiento.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de Construcciones para el Estado de Baja California Sur	Articulo 4	"La Secretaría" conjuntamente con "La Autoridad" serán quienes vigilen el cumplimiento y aplicación de las disposiciones del presente reglamento, y tendrán las siguientes atribuciones… j).- Otorgar o negar licencias o permisos, para la ejecución de las obras a que se refiere este Reglamento, de conformidad con la tabla "A": **I. Habitación** **VI.6 Alojamiento, Hoteles, Moteles, Casas de huéspedes y albergues, Condominios.** **XIV.14. Cárcamos, bombas y plantas de tratamiento de aguas residuales.**	Debido a la naturaleza del Proyecto de tipo alojamiento, así como a la operación de sistema de tratamiento de aguas residuales, se deberá dar cumplimiento al Reglamento de Construcciones del Estado de Baja California Sur.
Reglamento de Construcciones para el Estado de Baja California Sur	Artículo 64	Para ejecutar obras o instalaciones públicas y privadas, será necesario obtener licencia de "La Autoridad" salvo los casos a que se refiere el Artículo 68. La licencia de construcción es el documento expedido por "La Autoridad" por el cual se autoriza a los propietarios a construir, ampliar, modificar, excavar, rellenar, terraplenar, urbanizar, obras provisionales, reparar o demoler una edificación o instalación en sus predios respectivos.	El Promovente deberá obtener la Licencia de Construcción ante el Ayuntamiento de La Paz.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de Construcciones para el Estado de Baja California Sur	Artículo 63	Dictaminación y Autorización de uso de suelo. Además de la constancia de alineamiento, se necesitará Dictamen y autorización de uso de suelo expedidos por "La Secretaría" y "La Autoridad" de conformidad con "La Ley", planes, programas de desarrollo urbano y reglamento de Fraccionamientos, para la construcción, reconstrucción, ampliación, adaptación, modificación de edificios o instalaciones y cambio de uso de los mismos.	El uso de suelo previsto por el PDU-LPZ es de tipo turístico, por lo que es compatible con el desarrollo de este proyecto.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 22	Para realizar limpieza, despalme y derribo de árboles en predios urbanos y rústicos que se encuentren dentro de las delimitaciones de los planes y Programas de Desarrollo Urbano, se deberá contar con la autorización, dictamen o permiso correspondiente de la Dirección de Ecología, asumiendo el promovente el compromiso de compensar ambientalmente la vegetación perdida. Las medidas de compensación serán: a) El rescate y reubicación de la vegetación. b) La compensación de vegetación 3 a 1 con plantas y árboles de viveros del municipio. c) Los derechos por derribo de árboles, serán manejados por el fondo de compensación municipal.	Las actividades de limpieza y despalme tuvieron lugar en un predio rústico, dentro de las delimitaciones de los planes y Programas de Desarrollo Urbano, no obstante, estos hechos fueron ya sancionados por la autoridad federal, toda vez que dicha vegetación resultó ser forestal. La PROFEPA tiene abierto un procedimiento de reparación del daño contra el promovente, mismo que ya ha presentado un estudio de estado base, estado actual y daño así como un proyecto de reparación y compensación del daño ambiental, bajo las reglas de las leyes ambientales y, particularmente, la *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		Se prohíbe la tala y poda inmoderada de árboles de cualquier especie dentro del territorio municipal. El derribo de arbolado sin previa autorización será sancionado de conformidad con lo establecido en el presente Reglamento y sin perjuicio de las sanciones que corresponda establecer a otras autoridades competentes.	
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 24	Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señalados en los Reglamentos y en las normas técnicas ecológicas emitidas por la autoridad para proteger el ambiente, deberán contar con la autorización de la Secretaría, o del Ayuntamiento, según corresponda, sin perjuicio de las otras autorizaciones que se deban otorgar por otras autoridades. Dicha autorización estará sujeta a las condiciones de Manifestación de Impacto Ambiental y demás referidas en reglamentaciones superiores	Para el proyecto, se realiza el presente estudio en Materia de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, en el cual se analiza también el cumplimiento a las Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos aplicables al Proyecto.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de	Art. 25	El dictamen técnico ambiental municipal tiene carácter obligatorio, tratándose de las actividades siguientes:	El Promovente deberá solicitar ante el municipio el Dictamen Técnico Ambiental.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

La Paz		**a) Las obras y actividades particulares de carácter público o privado, destinadas a la prestación de un servicio** o para el aprovechamiento de recursos naturales de competencia municipal.	
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 37	Solo se permitirá el establecimiento de centros de desarrollos e instalaciones turísticas o industriales, en los sitios que determinen los planes y Programas de Desarrollo Urbano y uso de suelo, aplicables al territorio municipal.	El PDU-LPZ, establece el uso de suelo del área del proyecto, de tipo turístico, por lo que es compatible con el desarrollo de este.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 39	Los desarrollos turísticos deberán abstenerse de actividades como la cacería, la colección de elementos faunísticos o florísticos, como parte de sus servicios y atractivos. Deberán fomentar la recreación y observación de la naturaleza, como fundamentos de sus ofrecimientos.	Se establecerá la prohibición de cacería, captura, daño o recolección de flora o fauna en el área de proyecto y alrededor de este.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 44	Los recursos naturales municipales son de prioridad fundamental para sus habitantes, por lo tanto, queda prohibido el daño a la flora y fauna o la contaminación del agua, el suelo y aire	Se establecerá la prohibición de cacería, captura, daño o recolección de flora o fauna en el área de proyecto y cercanías a este, y se evitará la posible contaminación del suelo, agua y aire, derivada de la operación del proyecto.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de	Art. 46	Se prohíbe la colecta de plantas con fines de lucro o para establecimiento de colecciones de carácter privado dentro del territorio municipal, de aquellas	Se establecerá la prohibición de cacería, captura, daño o recolección de flora o fauna en el área de proyecto y cercanías a este, así como la posible

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

La Paz		especies que se encuentren bajo estatus de protección especial por la normatividad vigente, así como aquellas que el Ayuntamiento considere como especies valiosas, endémicas o de interés ecológico y ornamental	contaminación del suelo, agua y aire.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 59	No podrán emitirse contaminantes a la atmósfera, que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de la ley general y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas técnicas expedidas por la autoridad.	Al realizar la evaluación de los impactos ambientales derivados de la emisión de partículas, gases y olores, no representan riesgo de daño al ambiente. Sin embargo, se vigilará a lo largo de la vida útil del Proyecto, que no se rebasen los límites establecidos en las NOM.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 67	Para evitar la contaminación del agua, los organismos operadores deberán: I. Impedir que las descargas de origen municipal se mezclen incontroladamente con otras; II. Evitar el vertimiento de residuos sólidos en cuerpos y corrientes de agua, y en los sistemas de drenaje y alcantarillado, y III. Aplicar las normas técnicas ecológicas para la disposición final de los lodos generados en los sistemas de tratamiento de aguas	El Proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM. El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales tendrá como referencia la NOM-006-CNA-1997. Para asegurar el cumplimiento del requerimiento, se verificará que el proveedor del tratamiento de los efluentes cuente con las autorizaciones competentes en materia ambiental.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 70	El Ayuntamiento vigilará que los hoteles, moteles, desarrollos turísticos, fraccionamientos, unidades habitacionales o condominios ubicados en sitios donde no existe el sistema de agua potable y alcantarillado instalen su planta tratadora de aguas residuales que deberá tener la capacidad suficiente para tratar en conjunto aguas residuales, negras y jabonosas, así mismo que mantengan la calidad de las descargas dentro de los parámetros marcados por las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, registrando sus descargas ante la autoridad competente y disponiendo adecuadamente de los lodos finales producto del proceso de tratamiento de aguas, bajo responsabilidad y costo del generador de la descarga. Los propietarios encargados de plantas de tratamiento deberán contratar los servicios autorizados en recolección de lodos activados, generados por su funcionamiento de modo que evite la contaminación del sistema de drenaje y cuerpos receptores. Se aceptarán como pre tratamiento las fosas sépticas, biodigestores y otros sistemas anaeróbicos siempre y cuando sean conectadas a una planta aeróbica para garantizar que	El Proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM. El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales tendrá como referencia la NOM-006-CNA-1997. Para asegurar el cumplimiento del requerimiento, se verificará que el proveedor del tratamiento de los efluentes cuente con las autorizaciones competentes en materia ambiental.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		se genere un afluente con la calidad que señala la Norma Oficial Mexicana.	
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 72	Todas las industrias y giros comerciales o de servicios que la autoridad competente considere necesario, basándose en los estudios hechos por la Dirección, deberán presentar el segundo bimestre de cada año los análisis físico-químico y biológico de sus aguas residuales, a efecto de verificar el cumplimiento de la reglamentación aplicable	Se propone la elaboración de 1 análisis anual de las aguas tratadas para asegurar que, en caso de infiltración hacia aguas nacionales, no se tendrá un impacto negativo a la calidad del agua, esto con base a la NOM-001-SEMARNAT-2021.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 74	La Dirección promoverá entre los habitantes del municipio, así como en el sector industrial, agropecuario y de desarrollo inmobiliario, el reciclado y reúso del agua. De igual modo, motivará a la población para un uso racional del agua, incentivando acciones preventivas.	Durante la vida útil del Proyecto, se priorizará la instalación de aparatos y equipos para el ahorro de agua (regaderas, sanitarios, lavamanos, etc.), así como el uso racional y ahorro del agua.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 77	Queda prohibido en materia de prevención y control de la contaminación del agua lo siguiente: a) Que los usuarios del sistema de drenaje y alcantarillado municipal arrojen o depositen sustancias contaminantes o peligrosas así como lodos provenientes de los procesos de tratamiento de aguas residuales a suelos, ríos, mar u otro lugar no autorizado expresamente por la	El Proyecto cuenta con su sistema de tratamiento de aguas residuales que evitará la descarga hacia cuerpos de agua nacionales y se cumplirán los niveles establecidos en las NOM. El diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales tendrá como referencia la NOM-006-CNA-1997. Para asegurar el cumplimiento del requerimiento, se verificará que el proveedor del

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		autoridad competente.. c) Que la población, así como los comerciantes industriales y de servicios arrojen, viertan, depositen o infiltren basura, desperdicios, grasas o aceites y cualquier residuo sólido en el sistema de drenaje sanitario, alcantarillado y otros cuerpos receptores. Los propietarios de establecimientos comerciales que generen desechos de aceite, gasolina o diésel, deberán contratar los servicios de recolección de aceites y grasas…	tratamiento de los efluentes cuente con las autorizaciones competentes en materia ambiental.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 81	Queda prohibido hacer mal uso de los suelos, realizar todo tipo de acciones negligentes o que, por descuido, puedan acelerar los procesos naturales de erosión y empobrecimiento de los mismos.	Durante la etapa de abandono del proyecto, se realizará la reforestación completa con especies nativas y compatibles para la estabilización de las dunas.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 82	Toda persona física o moral, pública o privada, que realice actividades por las que genere, almacene, recolecte, aproveche o disponga de residuos sólidos, deberá ajustarse a las normas y disposiciones que fije el presente Reglamento. Todos los establecimientos o actividades que generen residuos sólidos no peligrosos deberán contar con un área delimitada para el almacenamiento temporal de los mismos, provista de contenedores con tapa adecuada para evitar la	El proyecto dispondrá de un área especial para la disposición temporal de los residuos, hasta ser recolectados y transportados al sitio de disposición final, por prestadores autorizados.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		contaminación del suelo, emisión de olores, propagación de fauna nociva para la salud y contaminación visual.	
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 84	Los residuos sólidos o cualquier otro tipo de contaminantes, provenientes de usos públicos, domésticos, industriales, agropecuarios o de cualquier otra especie, que se acumulen o puedan acumularse y, por consiguiente, se depositen o se infiltren en suelo o subsuelo, deberán contar con previo tratamiento, a efectos de reunir las condiciones necesarias para prevenir y evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III. La modificación, trastornos o alteraciones en el aprovechamiento, uso y explotación del suelo, y IV. La contaminación de los ríos, cuencas, cauces, lagos, embalses, mantos acuíferos, aguas subterráneas y otros cuerpos de agua.	El proyecto dispondrá de un área especial para la disposición temporal de los residuos, hasta ser recolectados y transportados al sitio de disposición final, por prestadores autorizados.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 85	Queda prohibido depositar basura en lotes baldíos, vía pública o áreas de uso público, así mismo destinar terrenos, bajo cualquier régimen de propiedad, como sitios de disposición final de residuos sólidos municipales, sin la autorización de la Secretaría y la Procuraduría, la	El proyecto dispondrá de un área especial para la disposición temporal de los residuos, hasta ser recolectados y transportados al sitio de disposición final, por prestadores autorizados. Como parte del reglamento

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		Secretaría de Turismo, Economía y Sustentabilidad del Gobierno del Estado y del Ayuntamiento, de manera especial no se autorizará el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos industriales en el municipio.	de uso de las instalaciones del proyecto, se establecerá la prohibición de depositar residuos fuera de los sitios indicados para tal efecto.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 94	Vigilar que las fuentes emisoras de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, de competencia municipal, cumplan con las normas aplicables, así como con las condiciones establecidas en las autorizaciones que expida; y en su caso exigir la instalación de equipos de control de emisiones.	Durante la vida útil del Proyecto, no se emitirán ruidos ni olores que modifiquen la calidad del ambiente. No obstante, sí se llegará a generar ruido en la operación, razón por la que el promovente estará obligado al cumplimiento de los niveles y horarios permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
Reglamento de Preservación, Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente para el Municipio de La Paz	Art. 95	En la construcción de obras e instalaciones, o en la realización de actividades que generen ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, y olores, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.	Durante la etapa de construcción del proyecto, los impactos generados en materia de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores no representaron una amenaza de desequilibrio ecológico hacia el ambiente. En la realización de actividades durante la operación sí habrá generación de ruido y energía lumínica; pero como medida preventiva el promovente estará obligado al cumplimiento de los niveles y horarios permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994 y contemplará las

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

			disposiciones preventivas para energía lumínica contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Reglamento de aseo, limpia, desechos peligrosos y potencialmente peligrosos del municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 17	Los propietarios o encargados de establecimientos generadores de residuos, deberán construir contenedores adecuados para almacenarlos. Si con motivo de la carga, descarga, venta o consumo inmediato de sus productos se ensucia la vía pública, están obligados a su aseo inmediato y, en su caso, a su lavado	El Proyecto dispondrá de un área para su disposición temporal de los residuos, hasta ser recolectados y transportados al sitio de disposición final, por prestadores autorizados. Como parte del reglamento del Proyecto, se establecerá la prohibición de depositar residuos fuera de los sitios indicados.
Reglamento de aseo, limpia, desechos peligrosos y potencialmente peligrosos del municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 20	Queda prohibida la recolección de residuos peligrosos o potencialmente peligrosos conjuntamente con los residuos habitacionales y/o comerciales; el generador tiene la obligación de separar los residuos peligrosos y/o potencialmente peligrosos de los habitacionales o comerciales, debiendo sujetarse a las normas y señalamientos que expida el Ayuntamiento.	En caso de generar residuos peligrosos, se estará obligado al cumplimiento de la normatividad aplicable para la materia, contenida en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos vigentes.
Reglamento de aseo, limpia, desechos peligrosos y potencialmente peligrosos del municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 22	Todos los residuos, desperdicios y/o basuras que sean generados en los locales de servicio al público o privados y que sean susceptibles de fácil descomposición o putrefacción, deberán ser depositados en bolsas de material plástico perfectamente cerrados y	Se verificará que los residuos sean colocados preferentemente en recipientes de segundo uso de cartón o papel y, excepcionalmente, en bolsas de plástico biodegradable.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		entregados a los camiones recolectores.	
Reglamento de aseo, limpia, desechos peligrosos y potencialmente peligrosos del municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 32	Quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo, tratamiento y disposición final que se les dé así mismo…	El Promovente se responsabiliza del adecuado manejo integral de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto.
Reglamento de aseo, limpia, desechos peligrosos y potencialmente peligrosos del municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 64	Los propietarios, contratistas y/o transportistas de materiales y edificios en construcción o de diversas obras, son solidariamente responsables de la diseminación de cualquier tipo de materiales y escombros que a sus obras o actividades corresponda, así como de los daños causados a la vía pública por estos, tendrán la obligación de cubrir con toldo el material que transportan.	En caso de que se tenga que realizar transporte de residuos que pudiesen generar partículas sólidas, en su momento se verificará que los camiones de trasporte de materiales y residuos de construcción contaban con lona.
Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 110	Las construcciones de establecimientos concesionados en zonas de playa deberán ser de materiales de la región, ligeras y con transparencia para evitar la obstrucción visual hacia el mar, contando como requisito primordial el desplante de las mismas sobre pilotes de madera a fin de minimizar los daños materiales que por las variaciones de la marea pudiesen presentarse.	Los materiales utilizados para la construcción del Proyecto no alteran la calidad paisajística del entorno ni obstruyen el disfrute del paisaje por terceros.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de Imagen Urbana del Municipio de La Paz, Baja California Sur	Art. 115	Es obligación de todo concesionario, evitar la deforestación y cualquier otra alteración o degradación de los elementos naturales que se encuentren en su área asignada, así como fomentar la reforestación empleando vegetación compatible con el entorno.	Aunque en las actividades de construcción hubo alteración o degradación de los elementos naturales en el sitio, estos hechos ya fueron analizados en el procedimiento administrativo impuesto por la PROFEPA y ya se entregaron los estudios correspondientes y el proyecto de reparación del daño. La revegetación propuesta se hará con individuos de las especies retiradas del sitio y con el mismo número de individuos; se hará en el terreno y, de forma excepcional, en algún otro predio que se encuentre dentro de la Región Ecológica del mismo, en términos de la *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.*

Fuente: Elaboración propia con base en una revisión exhaustiva de la legislación aplicable al proyecto en los ámbitos, nacional, federal, estatal y municipal.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El proyecto se encuentra en la Región Ecológica 2.32, compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 4 "Llanos de la Magdalena", la cual se encuentra en la porción centro occidental del estado de Baja California Sur.

Figura 28. Ubicación del proyecto en la UAB 4 "Llanos de la Magdalena".



Fuente: Elaboración propia con análisis espacial en la capa (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico-SIORE). Escala 1: 8,970. Polígono del proyecto identificado en color verde.

Tabla 6. Información de la UAB 4.

Clave Región	2.32	Otros sectores de interés	CFE, SCT
Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	4	Nivel de atención prioritaria	Baja
Nombre de la UAB	Llanos de La Magdalena	Política ambiental	Preservación y Protección
Rectores del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna	Estrategias	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44
Coadyuvantes del desarrollo	Minería – Turismo	Asociados al desarrollo	Forestal

Fuente: Elaboración propia con información del Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

La UAB, presenta las siguientes estrategias sectoriales, mostrándose su vinculación con el proyecto.

Tabla 7. Estrategias del POEGT y su vinculación con el Proyecto.

Grupo	Estrategias sectoriales		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Para el desarrollo de Proyecto, se busca la minimización de impactos negativos a los ecosistemas y a la biodiversidad, estableciendo medidas preventivas, de compensación y reparación.
		2. Recuperación de especies en riesgo.	Como medida de compensación y reparación se reforestarán las especies retiradas en otra zona con el mismo número de individuos.
		3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para el desarrollo de Proyecto, se busca la minimización de impactos negativos a los ecosistemas y a la biodiversidad, estableciendo medidas preventivas, de compensación y reparación. En el área de Proyecto no se encuentran especies faunísticas o forestales enlistadas como especies protegidas o en peligro de extinción.
	B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Para el desarrollo de Proyecto, se busca la minimización de impactos negativos a los ecosistemas y a la biodiversidad, estableciendo medidas preventivas, de compensación y reparación.
		7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No se prevé el aprovechamiento de los recursos forestales, sin embargo debido al CUSTF efectuado, se propone como medida de reparación, la reforestación con especies nativas.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		8. Valoración de los servicios ambientales.	A raíz del procedimiento administrativo impuesto y de las medidas de reparación y compensación ofrecidas a la autoridad, se agregarán zonas de rescate y reubicación para cumplir con la reparación del daño y permitir la reconformación de la duna y la revegetación. La inversión requerida para llevar a cabo dichas medidas se especifica en el apartado II.1.3..
	C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	La situación del acuífero del área del Proyecto, no se encuentra en protección por sobrexplotación, sin embargo, en las diferentes etapas del proyecto se han propuesto medidas preventivas que permitan el ahorro y el uso racional del agua.
		10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	La situación actual del acuífero del área del Proyecto, no se encuentra en protección por sobrexplotación, sin embargo, se han propuesto medidas preventivas que permitan el ahorro y el uso racional del agua.
		11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	El Proyecto es de tipo turístico y no se prevé relación alguna con presas reguladas por la CONAGUA.
		12. Protección de los ecosistemas.	El Proyecto busca tener compatibilidad con los Ordenamientos Territoriales, el cumplimiento de la

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

			Legislación ambiental aplicable, así como el establecimiento de medidas de prevención, mitigación y reparación que prevean la Protección ambiental.
		13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	El uso de agroquímicos y fertilizantes se priorizará a aquellos que sean orgánicos o biodegradables. Los residuos generados se dispondrán de acuerdo con la normatividad aplicable.
	D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Debido al CUSTF efectuado en el área del Proyecto, se propone como medida de reparación, la reforestación con especies nativas
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El presente Proyecto no tiene compatibilidad con actividades de aprovechamiento minero.
		15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El presente Proyecto no tiene compatibilidad con actividades de aprovechamiento minero.
		19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de	Para el abastecimiento de energía eléctrica, se establecerán algunas celdas fotovoltaicas, favoreciendo el uso de energías limpias.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero	
		20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Para el abastecimiento de energía eléctrica, se establecerán algunas celdas fotovoltaicas, favoreciendo el uso de energías limpias.
		21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	El Proyecto de índole turístico pretende establecer medidas preventivas, de reparación y compensación, que permitan el equilibrio entre los factores económico, social y ambiental.
		22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El Proyecto de índole turístico pretende establecer medidas preventivas, de reparación y compensación, que permitan el equilibrio entre los factores económico, social y ambiental.
		23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del	El Proyecto de índole turístico pretende establecer medidas preventivas, de reparación y compensación, que permitan el equilibrio entre los factores económico, social y ambiental.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

		turista)–beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El Proyecto establece medidas de prevención a la contaminación del agua así como el ahorro y uso racional de este recurso.
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Para el Proyecto, no se realizará la construcción de carreteras, por lo que se hará uso de aquellas ya existentes.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El Proyecto no contraviene las políticas de Ordenamiento Territorial. Local o de Desarrollo Urbano.

Fuente: Elaboración propia con información del POEGT consultado en el D.O.F. en el sitio web: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267338&fecha=07/09/2012#gsc.tab=0

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

El Proyecto se encuentra en la cercanía de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC1 "Los Cabos-La Paz", sin embargo, como se demuestra en la figura 27, el polígono del proyecto no tiene intersección alguna con esta UGA.

Vinculación del Proyecto

Al no encontrarse el Proyecto en el área del Programa, solo se toma como referencia de compatibilidad con las acciones de sustentabilidad previstas en esta UGC.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 29. UGC1 y su posición con respecto al proyecto (polígono verde).



Fuente: Capa (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico-SIORE). Escala 1: 10,000. .

Tabla 8. Información UGC1 "Los Cabos-La Paz"

Clave de la UGC	UGC1
Nombre	Los Cabos - La Paz
Ubicación	Limita con el litoral del estado de Baja California Sur que va de Los Cabos al norte de la Bahía de La Paz
Superficie total	9,851 km2
Principales centros de población	Los Cabos y La Paz
Sectores con aptitud predominante	
Turismo (aptitud alta)	Fondeaderos, puertos naturales, centros náuticos y marinas Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes Servicios asociados al buceo, al surf, a la pesca deportiva y a los deportes acuáticos Zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas y aves marinas Playas de interés para el sector ANP'S: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y

	Fauna Islas de Golfo de California.
Conservación (aptitud alta)	Alta biodiversidad Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentra el pepino de mar, la tortuga laúd, la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, la ballena jorobada y la ballena azul. Zonas de distribución de aves marinas Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Interacciones predominantes	No se presentan interacciones sectoriales de nivel alto en más de la mitad de la superficie de la Unidad de Gestión Ambiental
Contexto regional	
Nivel de presión terrestre	Medio Asociada principalmente al Desarrollo Urbano turístico de San José del Cabo, Cabo San Lucas y La Paz
Nivel de vulnerabilidad	Medio Fragilidad: muy alta
Nivel de presión general	
Lineamiento ecológico	Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de prevención que permita mantener los niveles de presión actual, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina medio

Fuente: Elaboración propia con información del Programa de Ordenamiento Marino del Golfo de California. Disponible en https://oceanidn.org/sites/default/files/dof_programa_oemgc.pdf

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz (POEL-LPZ)

En el año 2011, se formuló el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de La Paz, con el objeto de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, a preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En 2013, se publica en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) el Convenio de Coordinación en conjunto la SEMARNAT, el Estado de Baja California Sur y los municipios previstos en este Programa, para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y en su caso, la modificación correspondiente. Sin embargo, hasta la fecha, aún se encuentra en fase de evaluación y modificaciones por parte de los integrantes de las partes interesadas.

De acuerdo con el Programa propuesto, el área del Proyecto se localizaría en la UGA-13-LAP1.

Figura 30. UGA-13-LAP1 y ubicación del Proyecto



Fuente: Imagen superpuesta en el software Google Earth y Carta Topográfica disponible en disponible en Bitácora Ambiental sitio https://www.lapaz.gob.mx/bitacora-ambiental-poel. Vista del área 10km. Polígono del proyecto identificado en marcador amarillo.

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 31. UGA13-LAP1 Área propuesta en el POEL-LPZ.



Fuente: Extracto de carta topográfica Propuesta POEL-LPZ, del sitio: https://www.lapaz.gob.mx/bitacora-ambiental-poel

Tabla 9. Información de la UGA13-LAP1.

Superficie	214.2 km
Cobertura	Matorral sarcocaule, 52%, matorral sarco-crasicaule, 43%, vegetación inducida, 5%.
Geomorfología	Lomeríos, 57%, rampas recién colgadas, 43%.
Acuíferos	Alfredo Bonfil, 75%, La Paz, 25%.
Superficie vulnerable a contaminación de acuíferos	Muy alta, 3%; Moderada, 96%.
Superficie con importancia en recarga de acuíferos	Poco importante, 100%.
Pendiente >15%	0%
Oasis	Ninguno
Superficie de la UGA en zonas inundables	0%
Volumen de agua concesionada (al 2007)	0.19 mm^3del acuífero Alfredo Bonfil
Población máxima por limitación de agua subterránea	1,600 habitantes
Capacidad de número de	< 100 cuartos

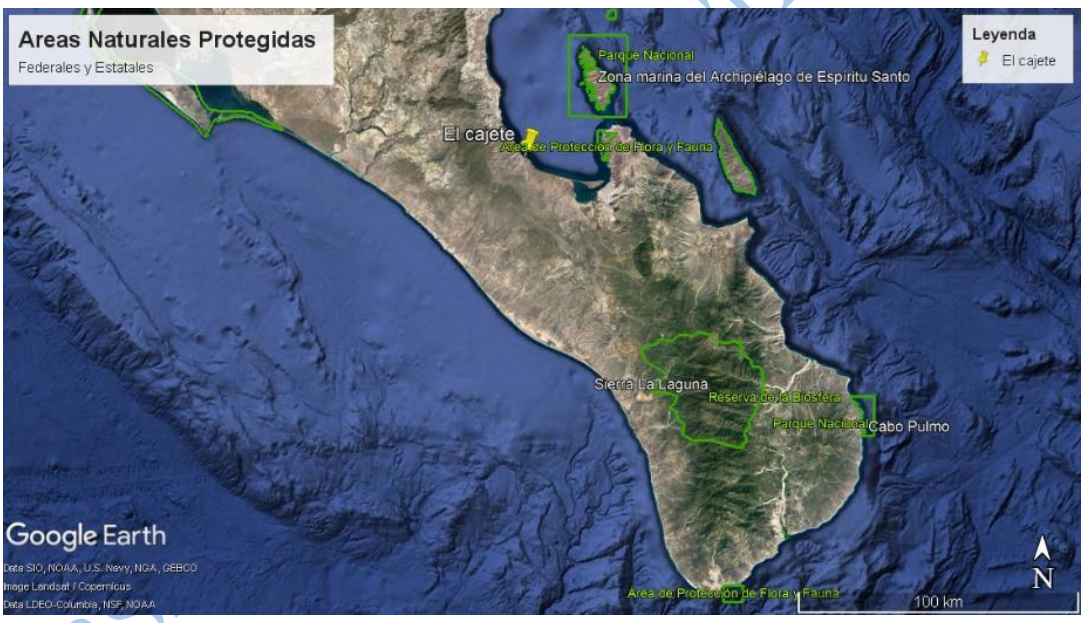
cuartos de hotel o su equivalente	
Comentarios	Se estima que el acuífero de La Paz soporta 148,000 hab; al 2005 la población reportada era de 189,000 habitantes. El acuífero está en tal grado de sobreexplotación que OOMSAPA prevé una sustitución total de agua salina por dulce para el año 2020. Por lo tanto, el crecimiento sustentable de esta UGA sólo es viable con el aporte del acuífero Alfredo Bonfil.

Fuente*:* POEL-LPZ disponible en Bitácora Ambiental sitio https://www.lapaz.gob.mx/bitacora-ambiental-poel

III.3 Área Natural Protegida (ANP)

Al realizar el análisis espacial, se observa que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida. Las áreas más cercanas al proyecto son la Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo y el Área de Protección de Flora y Fauna Balandra.

Figura 32. Localización del proyecto y cercanía a ANP's



Fuente: Elaboración propia con tratamiento de archivos de la CONANP en plataforma Google Earth Pro.

III.4 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz (PDUCP)

Actualizado en el año 2018, este Programa establece Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) que permita el desarrollo de políticas territoriales que promuevan *"…el desarrollo económico paralelamente con los espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas...".*

Figura 33. Localización del Proyecto en la U10 del PDUCP



Fuente: Elaboración propia haciendo superposición de imagen de cartografía del PDULP e imagen de Google Earth

Figura 34. UGA's y tipo de actividad autorizada

Vulnerabilidad - fragilidad + presión

Política	UGA	Espacios Naturales	Turismo	Agropecuario	Urbana	Industrial
APROVECHAMIENTO	U4	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U5	en-1	tu-2	p-1	u-1	in-1
	U6	en-2	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U8	en-1	tu-1	p-2	u-1	in-2
	U11	en-2	tu-1	p-2	u-1	in-1
	U13	en-2	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U15	en-1	tu-2	p-1	u-2	in-2
CONSERVACIÓN	U3	en-1	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U7	en-1	tu-2	p-2	u-1	in-2
	U9	en-1	tu-2	p-3	u-2	in-1
	U10	en-1	tu-1	p-2	u-2	in-2
	U12	en-2	tu-1	p-3	u-2	in-2
	U14	en-2	tu-2	p-3	u -2	in-2
	U16	en-2	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U20	en-2	tu-2	p-3	u-2	in-2
	U24	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U25	en-2	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U26	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U27	en-2	tu-1	p-1	u-2	in-2
	U28	en-1	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U29	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
PROTECCIÓN	U1	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U2	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U17	en-2	tu-1	p-3	u-2	in-2
	U18	en-2	tu-2	p-3	u-1	in-2
	U19	en-2	tu-1	p-1	u-2	in-2
	U21	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U22	en-2	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U23	en-2	tu-3	p-3	u-3	in-2

Fuente: PDUCP, 2007.

Espacios Naturales (en)
en-1 Área Natural
en-2 Área Natural de Conservación
en-3 Sin Interés Natural
Turismo (tu)
tu-1 Actividades Turísticas
tu-2 Turismo Alternativo
tu-3 Sin Aprovechamiento Turístico
Agropecuario (p)
p-1 Actividades Pecuarias
p-2 Actividades Agrícolas
p-3 Sin Aprovechamiento Agropecuario
Urbano (u)
u-1 Actividades Urbanas
u-2 Vivienda campestre/rural
u-3 Sin Aprovechamiento Urbano
Industria (in)
in-1 Actividades Industriales
in-2 Sin Aprovechamiento Industrial

El Proyecto se sitúa en la U10, como se indica en el cuadro rojo de la figura 30. Esta UGA, se encuentra dentro de una política de conservación, sin embargo, de acuerdo con el tipo de actividad del proyecto dirigida al sector turístico, indica que hay compatibilidad de este y el aprovechamiento del suelo.

Debido al aprovechamiento del suelo para este Proyecto, se indican los siguientes criterios que deberán ser compatibles y que de acuerdo con el Plan de Desarrollo *"… se requiere de acondicionamiento de nuevos espacios para desarrollar la actividad turística y mantener reservas para futuro crecimiento, y mantener un equilibrio con el medio ambiente que la rodea."*

Tabla 10. Lineamientos del PDUCP y su vinculación con el Proyecto.

Criterio	Vinculación con el Proyecto
1. La capacidad de desarrollos turísticos en sus diferentes modalidades estará sujeta a las densidades que indique el PDUCP de La Paz, debiendo considerar tecnología de eficiencia energética.	El proyecto no se contrapone al criterio de la UGA. Se revisara no sobrepasar la densidad poblacional indicada en este Programa.
2. Las obras o actividades recreativas en áreas de **dunas costeras** y humedales deberán de contar con **uso de suelo, autorización en materia de impacto ambiental correspondiente y dictamen técnico de ecología municipal**.	El promovente realizará los trámites y estudios que eventualmente correspondiesen, para obtener la autorización y dictamen señalados.
3. La autorización de obras o acciones en terrenos colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre, quedan condicionadas a la presentación de la delimitación de las dunas costeras o manglares.	Se solicitará la autorización para el CUSTF para el presente Proyecto, debido a la presencia de suelo forestal y su modificación.
4. La construcción de cualquier tipo de infraestructura **a menos de 80 metros de distancia de la Zona Federal Marítimo Terrestre** deberá de contar con autorización de impacto ambiental y su correspondiente concesión.	El predio se encuentra ubicado frente al mar a una distancia aproximada de 13 metros (estimados no medidos topográficamente) de la pleamar máxima, y el predio no rebasa el límite de la Zona Federal Marítimo Terrestre. No obstante, al estar a menos de 80 metros de la línea de la ZOFEMAT, se realizarán los estudios y trámites que resultasen necesarios para autorizaciones y su potencial concesión, ante la autoridad competente.
5. La construcción de edificaciones de más de un nivel cuando se está a una distancia menor a 200 metros de la Zona Federal Marítimo Terrestre será permitida acorde a la zonificación urbana de usos vigente en el PDUCP.	Las obras construidas se encuentran a nivel de piso (un nivel). No está contemplado en el proyecto actual ni edificación ni poner más niveles.
6. Las edificaciones con más de 3 niveles de altura	Las obras construidas se encuentran a

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

que se sitúen a menos de medio kilómetro del litoral deberán de ser acorde a lo que indique el PDCUP La Paz, las áreas permitidas deberá de cumplir con la conservación del paisaje y la posibilidad de reubicación y/o donación de individuos vegetales.	nivel de piso (un nivel). En caso de requerir modificación, se verificará el cumplimiento a este criterio.
7. Todo desarrollo que colinden con playa y Zona Federal deberá de dejar acceso a la Zona Federal Marítimo Terrestre acorde a la normativa correspondiente. Debiendo considerar al menos cada kilómetro entre cada acceso fuera de centros de población y cada 400 metros dentro de los centros de población. El trazo deberá realizarse por el Ayuntamiento en coordinación con SEMARNAT.	Las instalaciones del Proyecto no impedirán el acceso a la Playa y a la Zona Federal Marítimo Terrestre.
8. En el contexto del PDUCP-La Paz, los accesos a la ZOFEMAT deberán de contar con servicios básicos (estacionamiento, baños, sanitarios, manejo de residuos no peligrosos y tratamiento de aguas residuales)	Para las instalaciones del proyecto se usarán los sanitarios de los campers, hay un estacionamiento, hay un sistema de tratamiento de aguas residuales, y se contará con la infraestructura para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.
9. La construcción de infraestructura hotelera, residencial, comercial, turística, o industrial en los accesos a varaderos y campamentos pesqueros será acorde a los usos de suelo definidos y compatibles, así como el contar con dictamen técnico de ecología y de planeación y regulación urbana	El proyecto no tiene cercanía a varaderos o campamentos pesqueros, sin embargo, tiene compatibilidad de uso de suelo turístico, con respecto al Programa de Desarrollo Urbano aplicable (PDUCP).
10. La disposición inadecuada de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y zona costera, será sancionada acorde a la normatividad aplicable, siendo ejecutada por la autoridad municipal y federal.	El proyecto cuenta con instalaciones para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos. Se estará contratando prestadores autorizados para el transporte y disposición final de todos los residuos generados en las diferentes etapas, aunque los visitantes se llevarán su basura.
11. Los desarrollos turísticos se establecerán únicamente en los usos de suelo que permitan esta modalidad y acorde al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S., en apego a las factibilidades de uso de suelo y servicios.	El uso del suelo del área del proyecto presenta compatibilidad, con respecto al Programa de Desarrollo Urbano aplicable, PDUCP, siendo este de índole turístico.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

12. Toda autorización de nuevos desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán de considerar el drenaje pluvial hasta el punto de descarga autorizado, debiendo tomar en cuenta periodos de retorno para diseño de al menos 50 años.	En una parte del área del estacionamiento, se contará con un sistema de captación de agua pluvial y pozos de infiltración, por lo que se permitirá parcialmente la filtración de agua al subsuelo que se había perdido.
13. No se permite la a construcción de equipamiento turístico en zonas no aptas para su desarrollo, así como aquellos que contravengan los usos de suelo permitidos en el PDUCP.	El uso del suelo del área del proyecto presenta compatibilidad, con respecto al Programa de Desarrollo Urbano aplicable (PDUCP), siendo este de índole turístico.
14. El uso de suelo y las densidades definidas en el PDUCP- La Paz, definirá la capacidad de cuartos de hotel o su equivalente en residencias, quedando condicionado a obtención de la autorización de uso de suelo y dar cumplimiento al uso eficiente del agua, estudio de impacto urbano, social, ambiental y vial.	El proyecto no se contrapone al criterio de la UGA. Se revisará que no sobrepase la densidad poblacional indicada en este Programa.
15. La construcción de infraestructura a menos de 100 metros de distancia de zonas bajas sujetas de inundación y manglares, deberán de contar con autorización en primera instancia y uso de suelo, así como autorización de las autoridades competentes de nivel federal en materia ambiental y agua	La presente MIA-P se elabora para obtener la autorización en materia de impacto ambiental y también se presentará un Estudio Técnico justificativo para solicitar la autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Además, el promovente asegurará la obtención de las autorizaciones estatales y municipales establecidas en las Leyes y Reglamentos que eventualmente le aplicasen.
16. La construcción de infraestructura en terrenos que colinden con zonas de manglar o que tengan más del 20% de pendiente, deberán de contar con autorización de uso de suelo, y dar cumplimiento a lo indicado en la norma oficial mexicana y a la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.	La presente MIA-P se elabora para obtener la solicitud en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. El Promovente asegurará la obtención de las autorizaciones estatales y municipales establecidas en las Leyes y Reglamentos aplicables.
17. En la planeación de equipamiento urbano y áreas recreativas, el ayuntamiento deberá proponer como acciones a corto plazo un plan de creación	El presente requerimiento no es aplicable a la naturaleza del Proyecto.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

de balnearios públicos.	
18. Toda obra y acciones con frente de playa queda condicionada a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho desarrollo no tendrá impactos irreversibles sobre los procesos dinámicos de las dunas costeras que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	La presente MIA-P se elabora para obtener la solicitud en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. El Promovente asegurará la obtención de las autorizaciones estatales y municipales establecidas en las Leyes y Reglamentos que podrían ser aplicables.
19. La autorización toda de obras y acciones con frente de playa queda condicionada a la presentación de la delimitación de las dunas costeras.	La presente MIA-P se elabora para obtener la solicitud en materia de impacto ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. El Promovente asegurará la obtención de las autorizaciones estatales y municipales establecidas en las Leyes y Reglamentos que podrían ser aplicables.

Fuente: Elaboración propia con la información de la UGA y del promovente.

Cabe mencionar, que el PDUCP señala que para el caso de **las UGA´s 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12 y 13** aplica una política especial de protección por ser zona de mangle, es importante tener presente que el manglar es un ecosistema muy frágil con tendencia a la extinción en el ámbito nacional debido al crecimiento de desarrollos turísticos y la acuacultura.

a) Zonificación primaria

De acuerdo con el PDUCP, el área del Proyecto se clasifica como Área de Reserva, entendiéndose que el área de expansión urbana es "…*aquella que reúne las condiciones necesarias para la urbanización y por lo tanto se reservan para el futuro crecimiento de la población"*. Ver figura 35.

b) Zonificación secundaria

Acorde al PDUCP, la zonificación secundaria determina el uso de suelo en un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los destinos específicos. Para el área del Proyecto, el uso de suelo se indica del tipo **Turístico (TU),** tal y como se muestra en la figura 36.

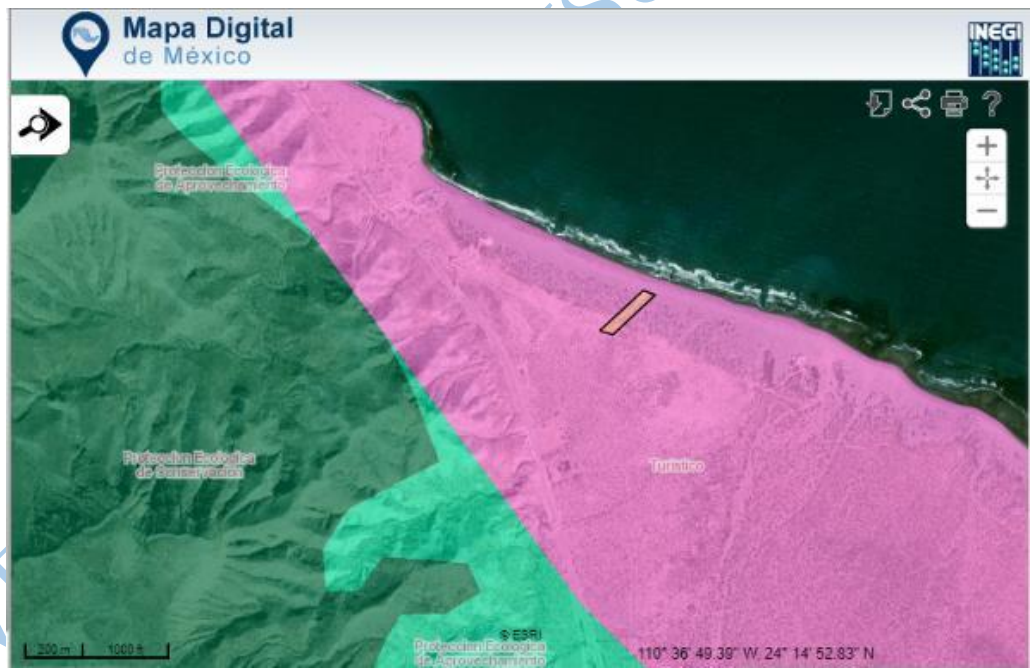
VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 35. Zonificación primaria del área del Proyecto.



Fuente: Capa (Sistema de Información Geográfica de Baja California Sur-SIGBCS), disponible en sitio http://sig.bcs.gob.mx/modelo/modelo.html#

Figura 36. Zonificación secundaria y polígono del Proyecto en color negro



Fuente: Capa (Sistema de Información Geográfica de Baja California Sur-SIGBCS), disponible en sitio http://sig.bcs.gob.mx/modelo/modelo.html#

El PDUCP, señala que "…*para la ocupación y utilización del suelo de predios, en donde se proyecte Uso Turístico se deberá realizar un Estudio Especial de Factibilidad, es decir, se estudiarán particularmente las*

características de funcionamiento e impacto ambiental, impacto urbano, impacto vial, análisis de imagen y panóptico, así como el plan maestro; orientadas cada una de ellas hacia la vocación turística".

Se considerarán los siguientes criterios de acuerdo con el PDUCP:

Tabla 11. Criterios del PDUCP y su vinculación con el Proyecto.

Criterio	Vinculación con el Proyecto
I. La densidad máxima será de 52 cuartos por hectárea	El área de ocupación del Proyecto corresponde a 0.3Ha, por lo que se podría tener una densidad de hasta de 15.6 cuartos máximo, de acuerdo a lo indicado en el PDUCP. No obstante, no hay un sólo cuarto construido y el proyecto actual no considera construir algún cuarto.
II. La superficie mínima de lote será de 5,000.00 metros cuadrados	El área del Proyecto tiene una superficie de 0.3 Ha (3,000m^2), por lo que no tiene la superficie mímina, no obstante el servicio no es en mercado abierto, sino de uso personalizado, según refiere el promovente.
III. El frente mínimo de lote será de 50.00 metros lineales.	Conforme las dimensiones proporcionadas por el promovente, el predio tiene un frente de 42.59 m.
IV. El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote.	No hay ocupación porque no hay construcción.
V. El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote.	No hay ocupación porque no hay construcción.
VI. El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote.	No hay ocupación porque no hay construcción.
VII. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación.	Las edificaciones del Proyecto solo tienen previsto un nivel de construcción (sólo es la instalación de campers en el nivel de piso y un pedazo de piso en firme).
VIII. Deberá cumplir con los requerimientos de accesibilidad, cajones de estacionamientos e imagen según el uso pretendido.	El proyecto considera una zona de estacionamiento de aproximadamente 65.32m^2 y tiene mucho espacio de sobra, dada la afluencia de los usuarios.
IX. El acceso a los predios se realizará a través de accesos como glorietas, gasas con	Para el acceso al proyecto, no se realizará la construcción de carreteras o caminos, ya que

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

carriles de aceleración, desaceleración y acumulamiento, así como por medio de pasos a desnivel, con una distancia unos de otros, no menor a 500 m, además se deberán trabajar cuerpos de incorporación y desincorporación a los predios.	se utilizarán los caminos y brechas ya existentes, siendo la principal vía de acceso al sitio del proyecto la Carretera Federal 1, en su tramo carretero La Paz a San Juan de la Costa de donde hay que tomar unas brechas para llegar al sitio, mismas que ya estaban desde antes de la adquisición del predio.

Fuente: Elaboración propia con información del PDUCP obtenida en https://www.lapaz.gob.mx/marco-normativo.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

III.5 Normas Oficiales Mexicanas

Como parte del análisis de los requerimientos del proyecto, se encontraron las siguientes normas que se encuentran relacionadas y su vinculación.

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Título	Descripción	*Vinculación con el Proyecto*
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021	Tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales.	El proyecto no prevé la descarga de aguas residuales sin tratamiento a cuerpos de agua nacionales o Zona Federal Marítimo Terrestre, **sin embargo, para monitorear la calidad del agua tratada, se deberá efectuar un monitoreo anual.**
Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002	Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.	Los lodos o biosólidos provenientes del sistema de tratamiento de aguas residuales, deberán manejarse de acuerdo a los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM.
Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003	Tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración.	En el área del proyecto no se encontró ninguna de las 4 especies de mangle enlistadas en la norma; ni ninguna otra especie bajo la tutela de ésta norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los Límites Máximos Permitidos de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Para las etapas de operación y abandono, se deberá verificar que los vehículos utilizados, cumplan con la referida norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-	Establece las características, el procedimiento de identificación,	Durante la etapa del proyecto, se deberá verificar que los

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

052-SEMARNAT-2005	clasificación y los listados de los residuos peligrosos	residuos que presenten las características referidas en esta norma, si se generasen, se manejen como residuos peligrosos.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana.	Durante las inspecciones en campo, no se identificaron especies enlistadas en esta norma que estén en algún estatus de protección.
Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	El proyecto no hará aprovechamiento forestal de ninguna especie; pero, esta norma será referente a considerar para la revegetación con especies nativas y manejo de suelo para lograr su estabilidad, principalmente en la sección que está en duna.
Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2017	Establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	En la etapa de operación del proyecto, es poco probable que se estarán generando Residuos de Manejo Especial **(RME),** pero si lo hicieran, estos se deberán manejar conforme a lo indicado en la norma. Para la etapa de construcción, los RME que se manejaron fueron con proveedores adecuados y se anexan las constancias de tal manejo.
Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997	Establece las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas prefabricadas, para el tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, con el fin de asegurar su confiabilidad y contribuir a la preservación de los recursos hídricos y del ambiente.	El sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto deberá cumplir las especificaciones de la referida norma.

Fuente: Elaboración propia con base al análisis de las NOM

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

III.5 Otros instrumentos a considerar

III.5.1 Regiones Marinas Prioritarias

El Proyecto se encuentra comprendido en la Región Marina Prioritaria (RMP) 10 "Complejo Insular de Baja California Sur".

La bahía de La Paz representa el cuerpo de agua más grande dentro de la fisiografía del Golfo de California, con alta diversidad de peces, mamíferos y aves marinas e invertebrados, así como gran heterogeneidad de hábitats.

En esta región se encuentra el asentamiento más grande del estado, con actividades importantes de turismo, pesca artesanal y semi industrial.

Así mismo, se presenta una problemática por la contaminación por aguas residuales y desechos urbanos e impactos diversos derivados del turismo, por lo que dentro de las políticas de esta región se proponente tener un control sobre el ecoturismo "destructivo".

Figura 37. Región Marina Prioritaria 10 "Complejo Insular de Baja California Sur"



Fuente: Capa (Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico-SIORE). Escala 1: 10,000.

La información de CONABIO, señala:

«Problemática: contaminación por aguas residuales y desechos. Existe daño al ambiente por embarcaciones (transporte de pasajeros). Introducción de especies exóticas. Extracción ilegal de especies endémicas insulares de flora y fauna por turismo no regulado. En la bahía de La Paz hay contaminación por desechos urbanos e impactos diversos derivados del turismo.

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

Vinculación con el proyecto: La clasificación de estas áreas por parte de la CONABIO se realiza con el fin de fomentar una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional para el conocimiento de la biodiversidad del país, pero no involucra el establecimiento de restricciones o regulaciones ambientales como tal.

III.5.2 Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO)

El proyecto se encuentra fuera de alguna RTP.

Figura 38. Áreas Naturales Protegidas en el ámbito suprarregional del proyecto.



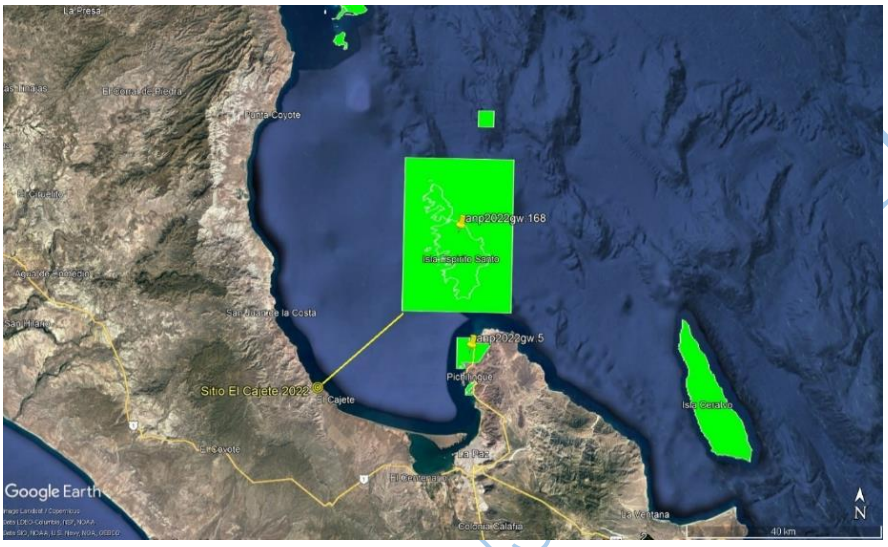
Fuente: Elaboración propia con información del Geoportal CONABIO tratada en Google Earth Pro.

VERSIÓN PÚBLICA

III.5.3 Áreas Naturales Protegidas (incluyendo estatales y municipales)

Conforme los registros de la CONABIO, el proyecto se encuentra fuera de alguna ANP de cualquier índole, federal, estatal o municipal.

Figura 39. Delimitación regional de la zona de estudio de El Cajete.



Fuente: Elaboración propia con información del Geoportal CONABIO tratada en Google Earth Pro.

III.5.4 Áreas de importancia para la Conservación de Aves (AICA)

El proyecto se encuentra fuera de alguna AICA.

Figura 40. Áreas de importancia para la Conservación de Aves en el ámbito del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con información del Geoportal CONABIO tratada en Google Earth Pro.

III.5.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias y sitios Ramsar

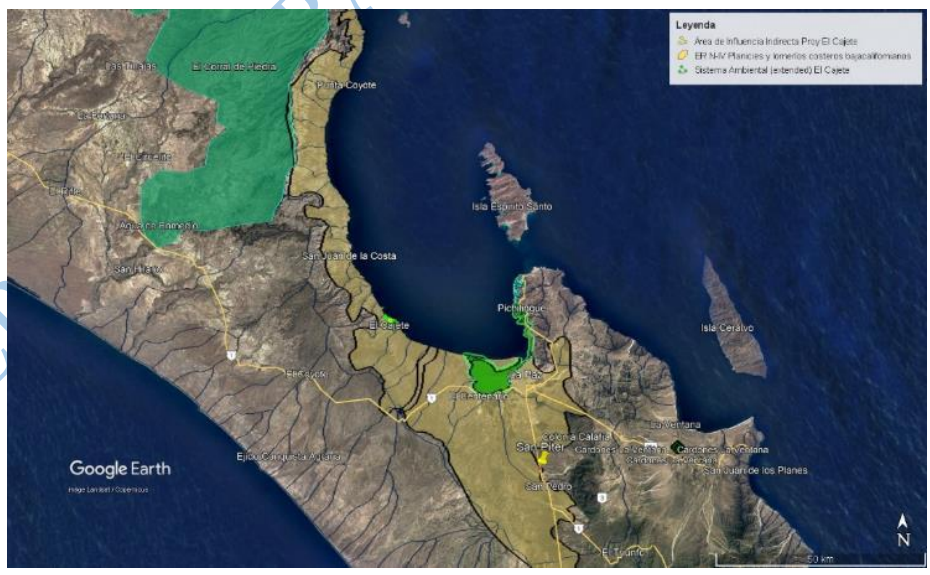
El proyecto se encuentra fuera de alguna RHP y de los sitios Ramsar "Humedales El Mogote - Ensenada de La Paz" y " Oasis de la Sierra El Pilar".

Figura 41a. Regiones Hidrológicas Prioritarias, en el ámbito suprarregional del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con información del Geoportal CONABIO tratada en Google Earth Pro.

Figura 42. Ecorregión nivel IV y sitios Ramsar, en el ámbito suprarregional del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con información del Geoportal CONABIO tratada en Google Earth Pro.

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

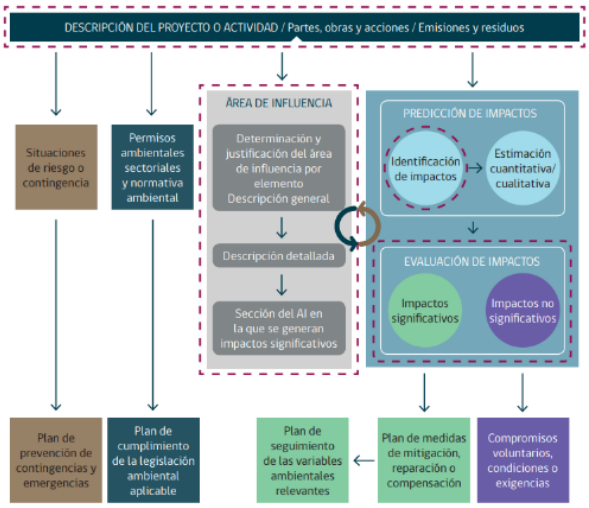
IV.1 Delimitación del área de influencia

La guía señala:

> « Se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, así como un plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto.»3

Con esta base conceptual, se identifica que hay que ir analizando, de forma conceptual, los impactos que se pueden generar, conforme el subsistema del medio ambiente en el que se "mueve" dicho impacto. Para tales efectos nos basamos en la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" del Servicio de Evaluación ambiental del Gobierno de Chile. El esquema general de tal determinación establece un análisis iterativo entre los impactos y los elementos impactados, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 43. Metodología para definir el área de influencia.



Fuente: Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se hará un barrido preliminar de los impactos del proyecto y su influencia, sin establecer la magnitud de tal impacto, sino enfocándonos a los aspectos espaciales de tales impactos. El espacio determinado podrá estimarse de forma cualitativa o cuantitativa, y en el mejor de los

[3] Ver: Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA

casos, con base en algún modelo. El barrido se hará sobre los aspectos de las tablas que se muestran a continuación, basadas en el mencionado documento, pero modificadas:

Tabla 13. Barrido de impactos del proyecto

Aspectos del entorno para barrido de impactos				Interacción
Medio abiótico	atmósfera	calidad del aire		objeto de protección
		clima		atributo
		meteorología		atributo
		ruido		objeto de protección
		luminosidad		atributo
		campos electromagnéticos y radiación		atributo
	litósfera	geología		atributo
		geomorfología		atributo
		áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos		objeto de protección
		composición físico-química del suelo		objeto de protección
		vibraciones		atributo
	hidrósfera	recursos hídricos continentales	calidad de las aguas superficiales	objeto de protección
			calidad de las aguas subterráneas	objeto de protección
			hidrología	atributo
			hidrogeología	atributo

Fuente: Elaboración propia con base en (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017)

Tabla 13. Cont. Barrido de impactos del proyecto.

Aspectos del entorno para barrido de impactos				Interacción
Medio abiótico	hidrósfera	recursos hídricos marinos	calidad de agua	objeto de protección
			calidad de sedimentos	objeto de protección
			batimetría	atributo
			corrientes	atributo
			mareas	atributo
			oleaje	atributo
		glaciares	glaciares	objeto de protección
			ubicación geográfica	atributo
			área superficial	atributo
			espesor	atributo
			topografía superficial	atributo
			reflectancia	atributo
			cobertura detrítica	atributo
			caracterización a través de testigo de hielo	atributo
			variaciones geométricas (área y longitud)	atributo
			caudales y aportes hídricos	atributo
	áreas de riesgo por ocurrencia de fenómenos naturales			atributo

Fuente: Elaboración propia con base en (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017)

Tabla 13. Cont. Barrido de impactos del proyecto.

Aspectos del entorno para barrido de impactos		Interacción
Medio biótico (Ecosistemas terrestres)	ecosistemas terrestres	objeto de protección
	función biológica del suelo	objeto de protección
	flora silvestre	objeto de protección
	fauna silvestre	objeto de protección
	otros elementos bióticos	objeto de protección
	atributos de las especies: ubicación, distribución, diversidad, abundancia y clasificación según su categoría de conservación	objeto de protección
	relaciones con medio físico	atributo
	relaciones con ecosistemas acuáticos continentales	atributo
	relaciones con ecosistemas marinos	atributo
Medio biótico (Ecosistemas acuáticos continentales)	calidad del agua	objeto de protección
	calidad de los sedimentos	objeto de protección
	biota	objeto de protección
	atributos de las especies: ubicación, distribución, diversidad, abundancia y clasificación según su categoría de conservación	atributo
	relaciones con el medio físico	atributo
	relaciones con ecosistemas terrestres	atributo
	relaciones con ecosistemas marinos	atributo
Medio biótico (Ecosistemas marinos)	calidad del agua	objeto de protección
	calidad de los sedimentos marinos	objeto de protección
	biota	objeto de protección
	atributos de las especies: ubicación, distribución, diversidad, abundancia y clasificación según su categoría de conservación	atributo
	relaciones con el medio físico	atributo
	relaciones con ecosistemas terrestres	atributo
	relaciones con ecosistemas acuáticos continentales	atributo

Fuente: Elaboración propia con base en (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017)

Tabla 13. Cont. Barrido de impactos del proyecto.

Aspectos del entorno para barrido de impactos		Interacción
Bienes y servicios ambientales (Patrimonio cultural)	patrimonio histórico	objeto de protección
	patrimonio arqueológico	objeto de protección
	patrimonio paleontológico	objeto de protección
	patrimonio religioso	objeto de protección
	monumentos nacionales	objeto de protección
	elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio cultural	objeto de protección
Bienes y servicios ambientales (Valor subjetivo del paisaje)	valor paisajístico	objeto de protección
	tipo	atributo
	visibilidad	atributo
	calidad	atributo
Bienes y servicios ambientales (Valor turístico)	valor turístico	objeto de protección
	atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas	atributo
Bienes y servicios ambientales (Uso del territorio)	uso del suelo y capacidad de uso del suelo	atributo
	instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial	atributo
	actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas	atributo
	construcciones relevantes	atributo
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación		objeto de protección

Fuente: Elaboración propia con base en (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017)

Tabla 13. Cont. Barrido de impactos del proyecto.

Aspectos del entorno para barrido de impactos				Interacción
Medio Humano	dimensión geográfica	distribución espacial y densidad		atributo
		estructura espacial de sus relaciones		atributo
		tamaño de los predios y tenencia dela tierra		atributo
		flujos de comunicación y transporte		atributo
	dimensión demográfica	estructura de la población local	urbano / rural	atributo
			edad y sexo	atributo
			PEA	atributo
			escolaridad	atributo
			estatus migratorio	atributo
	dimensión antropológica	características étnicas		atributo
		manifestaciones de la cultura		atributo
	dimensión socioeconómica	empleo y desempleo		atributo
		actividades productivas		atributo
	dimensión de bienestar social básico	acceso de los grupos humanos a:	bienes	atributo
			equipamiento	atributo
			servicios	atributo
	grupos humanos	sistemas de vida e indígenas		objeto de protección
		prácticas culturales		atributo
		estructura organizacional		atributo
		apropiación del medio ambiente		atributo
		patrimonio cultural indígena		atributo
		identidad grupal		atributo
		ritos comunitarios		atributo
Otros proyectos	impactos comunes			atributo
	impactos sinérgicos			atributo

Fuente: Elaboración propia con base en (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017)

En el barrido de impactos tenemos que reconocer la existencia de impactos directos (o primarios) e indirectos (o secundarios), de forma que se crean áreas de influencia directa e indirecta.

Tomamos las definiciones del Instituto Mexicano del Transporte al respecto:

> «Impacto Primario.- Cualquier efecto en el ambiente biofísico o socioeconómico que se origina de una acción directamente relacionada con el proyecto; puede incluir efectos tales como: destrucción de ecosistemas, alteración de las características del agua subterránea, alteración o destrucción de áreas históricas, desplazamiento de domicilios y servicios, generación de empleos temporales, aumento en la generación de concentraciones de contaminantes, entre otras.»
>
> «Impacto Secundario.- Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción en particular, estos impactos pueden incluir: construcción adicional y/o desarrollo, aumento del tránsito, aumento de la demanda recreativa y otros tipos de impactos fuera de la instalación generados por las actividades de la instalación.»
>
> «Impacto Acumulativo.- Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Las circunstancias que generan impactos acumulativos podrían incluir: impactos en la calidad del agua debidos a una emanación que se combina con otras fuentes de descargo, pérdida y/o fragmentación de hábitats ambientalmente sensitivos resultante de la construcción de varios desarrollos residenciales. La evaluación de impactos acumulativos es difícil, debido en parte a la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte debido a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran.»

El área de influencia directa está incluida en la superficie del predio; pero, dado que es un predio rústico y sin bardas que impidan la propagación, además de que hay ciertas actividades de tipo turístico fuera del predio, entonces el área de influencia directa es un poco mayor a la extensión del predio. Se aprecia ya que los impactos directos en es donde hay mayor incidencia del proyecto.

IV.1.2.1 Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) será el área geográfica en la que se aprecian o manifiestan, de manera directa inmediata, los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto sobre los aspectos ambientales. En éste caso en particular, una fracción de los impactos ya sucedieron durante la etapa de construcción y operación hasta antes del procedimiento administrativo iniciado por PROFEPA, momento en el que se han disminuido sensiblemente las actividades en el sitio; así mismo habrá actividades a posteriori, en el caso de que se lograra la regularización administrativa.

IV.1.2.1.1 AID respecto de la calidad de aire

Los impactos a generarse en la calidad del aire por las emisiones de las fuentes móviles y fuentes fijas son significativas a pequeña escala; para la fase de construcción estuvieron relacionadas principalmente con el incremento de los niveles de polvo (material particulado y

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

sedimentable), y el entorno del proyecto se encuentra en el tipo de clima BW(h´)hw(x'), en donde se registra un período con mayor precipitación que entre julio y octubre con pico entre agosto y septiembre, mientras que los meses con baja precipitación van de marzo a junio, siendo casi una sequía total; y un factor importante es el de los vientos. Los vientos en la zona son constantes y, por lo que se pudo observar durante los levantamientos en campo, no permitiría la suspensión o resuspensión de material particulado, mismo que se generaría de forma puntual durante los movimientos de tierras en las obras para conformar taludes y, en general, el camino principal. Por ello se estima un área de 200m a la redonda de dispersión y depósito del material particulado más pesado en ésta actividad. En la etapa de uso, no se espera gran transporte, salvo el que se podría originar por el paso de automotores.

Tabla 14. AID respecto emisiones fugitivas de material particulado (polvo).

Fuente de impacto	Criterio	Superficie (ha)
Zona de construcción de camino y otras áreas donde se conformó el suelo y hubo movimiento de tierras	Área generada a 200 m de distancia	12.56637061
AID emisiones fugitivas de material particulado (polvo)		**12.56637061**

Fuente: Elaboración propia.

IV.1.2.1.2. AID respecto del ruido

Si bien el ruido es un concepto subjetivo, lo que no es subjetivo es la intensidad de un sonido. Una forma de estimarlo es mediante el concepto de la propagación geométrica del sonido:

> « En el estudio de la propagación del sonido en campo libre, es decir, en ambientes exteriores, es preciso diferenciar dos tipos de fuentes sonoras.
>
> En el caso de las fuentes sonoras puntuales, se considera que toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Se suelen considerar como fuentes puntuales aquellas máquinas estáticas o actividades que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio. Dependiendo del detalle del análisis las fuentes puntuales muy próximas pueden agruparse y considerarse como una única fuente.
>
> Para fuentes puntuales, la propagación del sonido en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente. En el caso ideal que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas según la relación:

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Si expresamos en decibelios la relación entre el nivel de potencia acústica de la fuente y la presión sonora originada en un punto alejado a una distancia r obtendremos:

$$L_W = L_p + 20 \cdot \log r + 11$$

»4

Y también existen otros factores de "atenuamiento" del ruido en exteriores, que incluyen desde el suelo, las condiciones climáticas y la cantidad de vegetación en la zona.

La referencia para esta determinación es la emisión de ruido de camiones pesados desde el punto más alto de la duna (en etapa de construcción) y de automotores en el estacionamiento (en etapa de operación).

Los valores de referencia son los publicado en Diario Oficial de la Federación, respecto de la modificación de los valores de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-19945.

Tabla 15. Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas.

ZONA	HORARIO	LMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial1 (exteriores)	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	55 50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00 22:00 a 6:00	68 65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

Fuente: ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Como se aprecia, la norma aplica en dos momentos con valores distintos, en la obra con la actividad industrial y en la operación con la actividad habitacional.

[4] Ver: conceptos básicos del ruido ambiental. En: https://sicaweb.cedex.es/wp-content/uploads/2021/08/Conceptos-Basicos-del-ruido-ambiental.pdf

[5] ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Se hace la observación de que sólo aplica para el ruido de propulsión y como fuente puntual en la cumbre de la duna y que los factores de temperatura y altitud que afectan a la atenuación por divergencia geométrica, se consideraron a nivel de mar y temperatura del sitio, en números cerrados. Los demás componentes de la atenuación se despreciaron.

Los radios en los que se alcanza el nivel de la norma, y que por lo tanto son los de la afectación, se calcularon y se muestran a continuación.

Los valores de los vehículos automotores fueron tomados de referencias, toda vez que el promovente no hizo mediciones de ruido de sus vehículos durante la obra.

Tabla 16. Cálculos distancias en las que la fuente de ruido alcanzaría el valor permitido en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

Fuente	Nivel de la fuente	Nivel de la norma				Distancia
	Lw	Lp	Lw-Lp	Lw-Lp-11		r
	dB[A]	dB[A]				[m]
Generador trifásico	90.8	68	22.8	11.8	0.59	3.8905
Motobomba	90.1	68	22.1	11.1	0.555	3.5892
Volquete Volvo	79.8	68	11.8	0.8	0.04	1.0965
Compresora	79.2	68	11.2	0.2	0.01	1.0233
Minicargador Bobcat	87.5	68	19.5	8.5	0.425	2.6607
Generador trifásico	90.8	55	35.8	24.8	1.24	17.3780
Motobomba	90.1	55	35.1	24.1	1.205	16.0325
Volquete Volvo	79.8	55	24.8	13.8	0.69	4.8978
Compresora	79.2	55	24.2	13.2	0.66	4.5709
Minicargador Bobcat	87.5	55	32.5	21.5	1.075	11.8850
Autos (promedio)	79.8	55	24.8	13.8	0.69	4.8978
Motos (promedio)	85.8	55	30.8	19.8	0.99	9.7724
Autos (promedio)	79.8	55	24.8	13.8	0.69	4.8978
Motos (promedio)	85.8	55	30.8	19.8	0.99	9.7724

Fuente[6]: Elaboración propia con información de (**Huaquisto**, 2021) -para maquinaria en fase de construcción-, (**Velasco**, 2014) -para vehículos y motos-, (**Danish Wind Industry Association**, 2013), (**Ortiz Arrieta**, 2010), (**San Millán**, s/f).

[6] Ver: 1) Huaquisto Cáceres, S., & Chambilla Flores, I. G. (2021). Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. Investigación & Desarrollo, 21(1), 87-97. 2) Velasco Sánchez, E. (2014). Estudio del nivel de ruido emitido por los vehículos del parque automovilístico valenciano y su relación con la calidad acústica de nuestras ciudades. 3) Danish Wind Industry Association, 2013. Manual de referencia Tercera parte: Acústica. 4) Ortiz Arrieta, M. A. (2010). Metodología para la modelación del impacto en ruido por la implementación del SITP en la ciudad de Bogotá. 5) San Millán, s/f. Apuntes de Ingeniería Acústica I. Tema 7. Universidad Rey Juan Carlos.

Tabla 17. AID respecto del ruido, conforme la normativa ambiental.

Fuente del impacto	Criterio	Superficie (ha)
Zona de construcción donde se conformó el suelo (construcción). Palapas (operación).	Área generada a 17.3780 m de radio	0.09487
AID ruido (normativa ambiental)		**0.09487**

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, si bien la evaluación del ruido y sus efectos en los seres vivos, principalmente en la fauna, y en particular en las aves, que fue el grupo más avistado en el sitio, es un área de estudio que está en desarrollo, ya es posible hallar algunos reportes al respecto que señalan umbrales o efectos; por ejemplo:

> «Los resultados muestran que los sitios de anidación se ubican evitando niveles de Leq de tráfico vial superiores a 40 dB. Esto significa una zona de efecto vial de hasta 500 m de ancho desde los márgenes de la carretera, que la literatura científica previa solo menciona en casos de volúmenes de tráfico superiores a 10 000 vehículos por día. Este hallazgo es un impacto notable por el ruido del tráfico rodado que reduce el hábitat potencial de reproducción en más del 11% dentro del área de estudio.»7

Aunque no es un estudio específico del sitio, ni de las especies identificadas en la zona de estudio del sistema ambiental, de manera precautoria, podría aceptarse esta referencia, toda vez que hay identificados algunos ejemplares de Accipitriformes en dicha zona de estudio.

También debe de señalarse que, la generación de ruido no ha sido ni es constante como la de una vía de comunicación con traslados más o menos constantes, ya que, ni la instalación se usa de forma constante (proyecto) ni la carretera cercana (ubicada a unos 465 m del centro del proyecto) tiene tráfico constante (entorno de infraestructura ya existente de forma previa al proyecto).

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[7] Ver: Iglesias-Merchán, C., Diaz-Balteiro, L., & de la Puente, J. (2016). Road traffic noise impact assessment in a breeding colony of cinereous vultures (Aegypius monachus) in Spain. The Journal of the Acoustical Society of America, 139(3), 1124-1131.

Tabla 18. Cálculos distancias en las que la fuente de ruido alcanzaría el valor límite de afectación a reportado para Accipitriformes

Fuente	Nivel de la fuente	Nivel de la norma	Lw-Lp	Lw-Lp-11		Distancia
	Lw	Lp				r
	dB[A]	dB[A]				[m]
Generador trifásico	90.8	40	50.8	39.8	1.99	97.7237
Motobomba	90.1	40	50.1	39.1	1.955	90.1571
Volquete Volvo	79.8	40	39.8	28.8	1.44	27.5423
Compresora	79.2	40	39.2	28.2	1.41	25.7040
Minicargador Bobcat	87.5	40	47.5	36.5	1.825	66.8344
Autos (promedio)	79.8	40	39.8	28.8	1.44	27.5423
Motos (promedio)	85.8	40	45.8	34.8	1.74	54.9541

Fuente[8]: Elaboración propia con información de (**Huaquisto**, 2021) -para maquinaria en fase de construcción-, (**Velasco**, 2014) -para vehículos y motos-, (**Danish Wind Industry Association**, 2013), (**Ortiz Arrieta**, 2010), (**San Millán**, s/f)

Tabla 19. AID respecto del ruido, conforme estudios ecológicos

Fuente del impacto	Criterio	Superficie (ha)
Zona de construcción donde se conformó el suelo (construcción). Palapas (operación).	Área generada a 97.7237m de radio	0.32300731
AID ruido (estudios ecológicos)		**0.32300731**

Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA

[8] Ver: 1) Huaquisto Cáceres, S., & Chambilla Flores, I. G. (2021). Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. Investigación & Desarrollo, 21(1), 87-97.

2) Velasco Sánchez, E. (2014). Estudio del nivel de ruido emitido por los vehículos del parque automovilístico valenciano y su relación con la calidad acústica de nuestras ciudades.

3) Danish Wind Industry Association, 2013. Manual de referencia Tercera parte: Acústica.

4) Ortiz Arrieta, M. A. (2010). Metodología para la modelación del impacto en ruido por la implementación del SITP en la ciudad de Bogotá.

5) San Millán, s/f. Apuntes de Ingeniería Acústica I. Tema 7. Universidad Rey Juan Carlos.

IV.1.2.1.3 AID respecto de riesgos geológicos/geomorfológicos y composición del suelo

La composición fisicoquímica del suelo del no ha sido alterada y no se detectaron puntos de contaminación en el sitio. No obstante, lo que sí ha recibido impactos que fueron daños ya reportados a la PROFEPA son las condiciones geológicas y geomorfológicas, toda vez que se alteró la estructura de la duna. En este sentido, la calidad del suelo pudo haber sido afectada también por la interacción de la maquinaria pesada en las actividades de construcción, además del manejo de combustibles y substancias químicas y de desechos sólidos, que, a decir del promovente, se manejaron conforme sus protocolos y su sistema de calidad. La afectación al suelo queda entonces como la superficie donde se verificó el cambio de uso de suelo. Esta superficie fue determinada mediante un análisis de Teledetección mediante vuelo de dron para obtener ortofotos. Adicionalmente, se detectó una falla tipo B que pasa por el terreno (Ver figura 9), de la cual se anexa opinión técnica.

Tabla 20. AID respecto del suelo, la geología y la geomorfología.

Fuente del impacto	Criterio	Superficie (ha)
Zona del predio donde hubo construcción y donde se realizó limpieza y compactación	Área generada por el Cambio de Uso de Suelo Forestal	0.321940
AID emisiones fugitivas de material particulado (polvo)		**0.321940**

Fuente: Elaboración propia.

IV.1.2.1.4 AID respecto de recursos hídricos

No hay cuerpos de agua superficiales en el terreno ni suficientemente cerca como para que interactúen con el proyecto. El promovente señaló que las interacciones con el acuífero, durante la etapa de construcción, se controlaron conforme los procedimientos internos del constructor (ver anexos). En la operación hay una planta de tratamiento en vez de fosa séptica (ver anexos). Con dicha planta funcionando no se apreciaría interacción con los recursos hídricos marinos.

IV.1.2.1.5 AID respecto del medio biótico

Las afectaciones directas se dieron ya en los ecosistemas terrestres, la función biológica del suelo, flora silvestre (remoción directa de individuos) y fauna silvestre (remoción de madrigueras, nidos y de la vegetación en su función de estructura del hábitat) en toda la superficie de cambio de uso de suelo objeto del procedimiento administrativo de reparación y compensación del daño. En dicho procedimiento también quedó establecido que, dentro de esa serie de daños ya declarados, no se realizó daño sobre especies protegidas.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 21. AID respecto del medio biótico.

Fuente del impacto	Criterio	Superficie (ha)
Zona de construcción donde hubo remoción, de capa vegetal del suelo, y de individuos de flora silvestre	Área generada por el Cambio de Uso de Suelo Forestal	0.321940
AID emisiones fugitivas de material particulado (polvo)		**0.321940**

Fuente: Elaboración propia.

IV.1.2.1.6 AID respecto de bienes y servicios ambientales

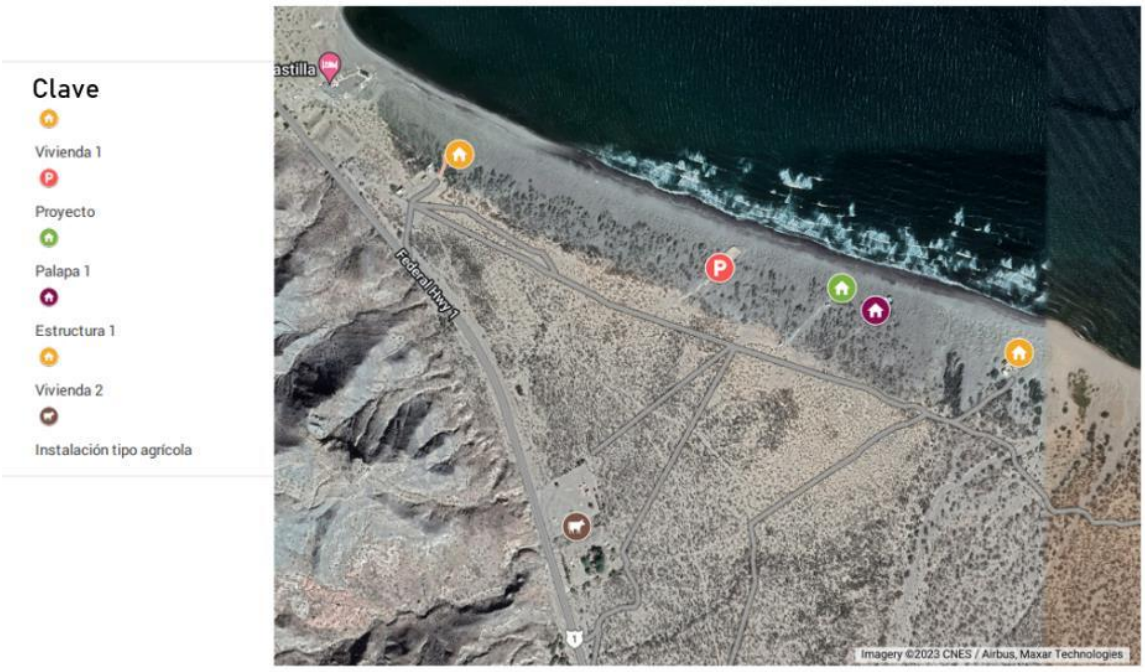
El proyecto no interacciona con el patrimonio cultural, pues no se detectaron rastros del mismo en el predio. En cuanto a los servicios del paisaje y su derivado, los servicios turísticos, estos se mantienen puesto que el proyecto no se apropia el paisaje ni bloquea el disfrute del paisaje de otros potenciales usuarios que llegasen a disfrutar de él. Al respecto, debe señalarse que, afortunadamente, la zona no ha sido plenamente desarrollada, por lo que no se aprecia que se fuese a perder el potencial turístico por la presencia del proyecto, mismo que podría tener algún grado de compatibilidad en los instrumentos existentes de ordenamiento y desarrollo urbano. No obstante, sí hay algunos servicios ambientales interrumpidos o disminuidos que ya se han descrito e incluido en la Reparación y Compensación del Daño, cuya área de influencia inmediata es el propio terreno (infiltración), perchas para aves (hábitat) y los propios de la duna costera.

IV.1.2.1.7 AID respecto del medio humano

El proyecto se da en una zona aislada y por lo mismo, carente de un entorno comunitario como tal. Las pocas edificaciones en la zona están suficientemente distanciadas del proyecto como para, incluso, carecer de interacción alguna. No obstante, las actividades humanas en el entorno, sí afectan al medio: hay ganadería con pastoreo libre de forma que es común que el ganado irrumpa en las cercanías del predio y en las brechas, terracerías y predios contiguos. Igualmente sucede con algunas mascotas (se detectaron caninos no ferales) de gente del lugar. Igualmente, fuera del predio, pero en la zona del bosque de cardones entre la carretera y la brecha principal de acceso, se detectaron tiraderos clandestinos. Aun así, dichas interacciones del medio no tienen una magnitud suficiente como para afectar significativamente al proyecto, aunque sí son estresores limitados sobre el ecosistema y la zona. El uso de infraestructura (caminos públicos) es el único impacto que se debió de haber dado durante la etapa de construcción, pero debido al bajo flujo vehicular en la zona, no debió de haber sido un impacto significativo.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 44. Entorno humano del proyecto en El Cajete



Fuente: Elaboración propia con información de recorridos; tratamiento espacial en Google Maps.

IV.1.2.1.8 AID total del proyecto

Con los datos del barrido se realizó la delimitación física del AID total del proyecto, misma que se muestra a continuación.

Figura 45. Área de Influencia Directa del proyecto en El Cajete.



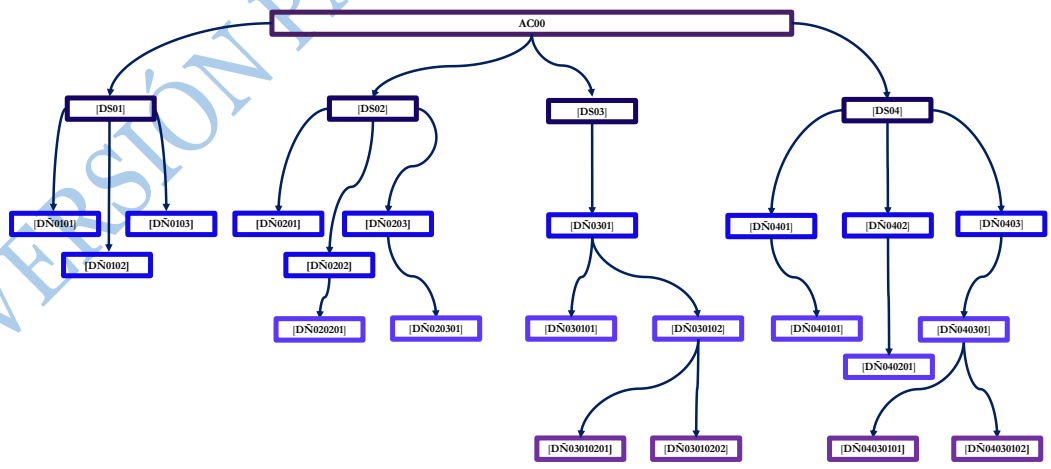
Fuente: Elaboración propia con información del promovente y cálculos propios; tratamiento espacial en Google Earth Pro.

IV.1.2.2 Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) será el área geográfica en la que se apreciarán o que se prevé que se vayan a manifestar, de manera posterior y tras otros efectos u otras interacciones, los impactos ambientales inducidos, es decir, aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental (en este caso, los estresores del daño al ambiente directo), y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental. Estos igualmente ocurrirán, si sucediesen, fuera del AID. En éste caso, el proyecto, tal y como es descrito por el promovente, 1) los principales impactos ya han sucedido y son objeto actualmente de un procedimiento de reparación del daño impuesto por PROFEPA, y 2) el proyecto en su fase operativa, será usado pocos días al año por una cantidad reducida de personas. De éste modo, los impactos de dicha etapa, se restringen a la generación de residuos sólidos urbanos durante las estancias de gente, el uso de automotores y motogenerador, el uso de cuatrimotos, la generación de agua residual y el ruido. Dadas las medidas ya impuestas por la PROFEPA, el ruido es el impacto sobresaliente sobre el cual se deberán de implementar medidas de mitigación.

Sobre otros efectos en el ecosistema y en los servicios ambientales, no se ha observado evidencia al respecto, aunque tal situación no necesariamente significa que no habría impactos indirectos en el mediano plazo. Sin embargo, se hicieron recorridos para la línea de base y la identificación de daños, en estos análisis solicitados por la PROFEPA, se hicieron los siguientes hallazgos en cuanto a los posibles daños secundarios (que en este caso particular, se equipararían a impactos indirectos). La cadena causal entre las actividades que realizó el inspeccionado, los disturbios ecológicos ocasionados, y los principales daños directos e indirectos que se generaron, que tienen sustento en algún tipo de evidencia, tal y como la señala la LeFRA, se exponen a continuación.

Figura 46 Cadena causal entre la actividad realizada y los daños al ambiente ocasionados.



Fuente: Elaboración propia con base en (Morales, 2018), lo establecido en la LeFRA y los resultados y hallazgos de los trabajos de campo. Clave: AC, actividad; DS, disturbio, DÑ, daño. La longitud del dígito señala el nivel de daño en la cadena de causalidad.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Con la siguiente descripción de daños:

[DS01] Remoción y dispersión de la capa de suelo de espesor de 0.05m en una superficie de 3219.40m^2 como causante de:

[DÑ0101] Alteración probable de la composición fisicoquímica del sustrato subyacente al suelo.

[DÑ0102] Modificación probada de la forma y estructura física del sustrato arenoso subyacente.

[DÑ0103] Modificación probable de la estructura física, biológica y ecológica, principalmente la función de sustrato base para la formación de hábitat.

[DS02] Remoción y extracción o dispersión de individuos (partes y restos) de: (*Amaranthus watsoni y Portulaca spp.,* en la duna incipiente), (*Cyrtocarpa spp., Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla y Jatropha cinerea*, en la duna establecida) (*Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla*, en el remanente fragmentado de bosque de cardones) en una superficie de 3219.40m2, como causante de:

[DÑ0201] Cambio probable de la composición fisicoquímica del sustrato subyacente al suelo, como causante de:

[DÑ020101] Pérdida probable de humedad en el estrato radicular de la duna.

[DÑ0202] Pérdida probada de la continuidad y estructura del paisaje.

[DÑ0203] Pérdida probada de biomasa vegetal, como causante de:

[DÑ020301] Pérdida probable de las funciones de captación de materia y energía, almacenamiento, transformación, auto-organización y disipación de energía en una superficie de 755.36m^2.

[DS03] Muerte de 95 asociaciones vegetales de diferentes especies principales: (*Amaranthus watsoni y Portulaca spp.,* en la duna incipiente), (*Cyrtocarpa spp., Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla* y *Jatropha cinerea*, en la duna establecida) (*Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla*, en el remanente fragmentado de bosque de cardones) en una superficie de 2734.40m^2 en duna y 485m^2 en bosque de cardón fragmentado, como causante de:

[DÑ0301] Pérdida probada de la estructura, procesos y funciones de 95 asociaciones vegetales de diferentes especies, en una superficie de 3219.40m^2 como causante de:

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[DÑ030101] Cambio probable de la composición fisicoquímica de la atmósfera inmediata.

[DÑ030102] Pérdida probable de la infiltración y el balance de agua en una superficie de 3219.40m^2.

[DÑ03010201] Pérdida probable en los procesos de captación, almacenamiento y transformación de materia y energía (balance O_2-CO_2 y energía solar) y el proceso fotosintético de biomasa vegetal de la comunidad vegetal en su totalidad.

[DÑ03010202] Cambio probable en la composición fisicoquímica de la atmósfera global (Contribución al Cambio Climático Global) por liberación de CO_2 almacenado en el stock de biomasa.

[DS04] Obstrucción de la duna incipiente y de la duna primaria en una superficie de 3219.40m^2 como causante de:

[DÑ0401] Pérdida probable de las funciones de captación de materia y energía, almacenamiento y transformación en una superficie de 3219.40m^2, como causante de:

[DÑ040101] Pérdida probable de la composición fisicoquímica del sustrato subyacente al suelo.

[DÑ0402] Modificación probada de la forma física de la duna incipiente y la duna primaria, como causante de:

[DÑ040201] Cambio probable de los procesos físicos de formación de la duna como interacción de la duna con el océano (flujo de aire, erosión y deposición salina).

[DÑ0403] Modificación probable de la estructura biológica y ecológica, como causante de:

[DÑ040301] Pérdida probable de la función de captación de flujos de materia (agua y aire), como causante de:

[DÑ04030101] Microalteración posible de ciclos biogeológicos de elementos.

[DÑ04030102] Disminución posible de la captación del agua pluvial y de rocío.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 22. Impactos indirectos retomados de los daños identificados en el sitio.

Clave	Tipo de Daño Indirecto	Descripción	Ubicación respecto del predio y temporalidad probable del impacto
[DÑ020101]	Secundario	Pérdida probable de humedad en el estrato radicular de la duna.	Dentro (Suelo) Corto plazo
[DÑ020301]	Secundario	Pérdida probable de las funciones de captación de materia y energía, almacenamiento, transformación, auto-organización y disipación de energía en una superficie de 755.36m2.	Dentro (Capa vegetal) Corto plazo
[DÑ030101]	Secundario	Cambio probable de la composición fisicoquímica de la atmósfera inmediata.	Dentro y fuera (Aire) Corto plazo
[DÑ030102]	Secundario	Pérdida probable de la infiltración y el balance de agua en una superficie de 3219.40m2.	Dentro (Subsuelo) Corto plazo
[DÑ03010201]	Terciario	Pérdida probable en los procesos de captación, almacenamiento y transformación de materia y energía (balance O2-CO2 y energía solar) y el proceso fotosintético de biomasa vegetal de la comunidad vegetal en su totalidad.	Dentro (Biomasa) Mediano plazo
[DÑ03010202]	Terciario	Cambio probable en la composición fisicoquímica de la atmósfera global (Contribución al Cambio Climático Global) por liberación de CO2 almacenado en el stock de biomasa.	Dentro y fuera (Aire) Plazo inmediato
[DÑ040201]	Secundario	Cambio probable de los procesos físicos de formación de la duna como interacción de la duna con el océano (flujo de aire, erosión y deposición salina).	Dentro (Suelo y subsuelo) Mediano plazo
[DÑ040301]	Secundario	Pérdida probable de la función de captación de flujos de materia (agua y aire), como causante de:	Dentro y fuera Corto plazo
[DÑ04030101]	Terciario	Microalteración posible de ciclos biogeológicos de elementos.	Dentro y fuera
[DÑ04030102]	Terciario	Disminución posible de la captación del agua pluvial y de rocío.	Dentro Mediano plazo

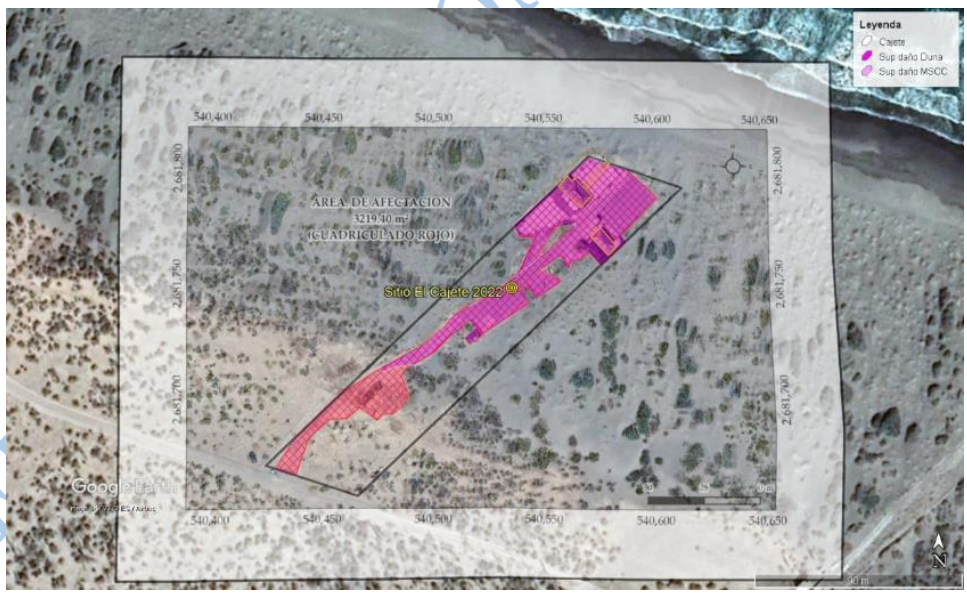
Fuente: Elaboración propia con base en el estudio "**Estado actual, estado base, reparación y compensación del daño al ambiente**" de octubre de 2022, presentado ante PROFEPA por el promovente.

Conforme se observa, entre lo identificado, los impactos no tienen una contribución significativa al entorno, aunque sí es completamente esperable que sucedan. Es una situación excepcional, derivada de: 1) su baja magnitud en cantidades del entorno modificado; 2) su aislamiento de zonas densamente pobladas y con grandes poblaciones de fauna silvestre; 3) la falta de sinergia en los impactos con otros proyectos e instalaciones cercanas, derivado de la condición extraordinaria de la baja densidad de habitantes en la zona; 4) que no se identificaron puntos de anidación de aves en el radio del impacto por ruido y, 5) que, de forma previa, ya existía en la zona un proceso de fragmentación, causado por la construcción previa de las vías de comunicación (carretera y caminos vecinales y brechas).

Baja magnitud en cantidades

En cuanto a superficie de suelo, la superficie total afectada es de 0.321940 ha, debe señalarse que hay que hacer una desagregación: el suelo de duna dañado (0.24762 ha) contra la extensión de la sección de duna donde se encuentra el proyecto, que es de 38.2336 ha (siendo el daño el 0.6476% de la superficie); y el suelo de cardonal, matorral sarco crasicaule (MSCC), dañado (0.07432 ha) contra la extensión del MSCC en la zona, que es de 139,673.086145 ha. (siendo el daño el 0.000053% de la superficie).

Figura 47. Superficie de Daños (impactos sucedidos).



Fuente: Elaboración propia con información y cálculos propios; tratamiento espacial en Google Earth Pro.

Aislamiento de zonas pobladas

El sitio se encuentra alejado del Centro de Población de La Paz, a 39 km del malecón de La Paz.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Figura 48. Distancia del proyecto a la ciudad más cercana.

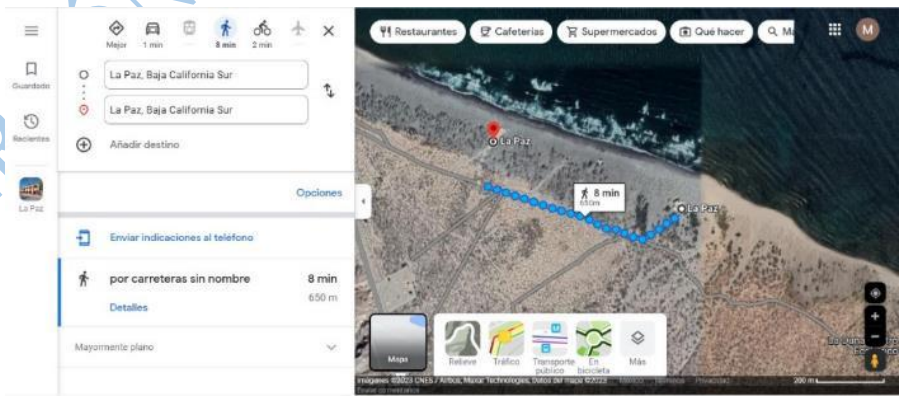


Fuente: Elaboración propia con cálculos propios; tratamiento espacial en Google Earth Pro y Google Maps.

Falta de sinergia con otros proyectos

Como se vio en la figura "Entorno humano del proyecto en El Cajete.", la zona tiene una alta dispersión de estructuras, casas, y el proyecto (palapas). Moverse caminando del proyecto hacia alguna de las viviendas aledañas, implica un tiempo de más de 8 minutos por el tipo de terreno, entre las brechas (recorrido de 650 m). Y, por la línea de costa, aunque es más corto, la arena suelta hace que sea un tiempo semejante o mayor (recorrido de 600 m). El efecto sinérgico que podría existir, es sobre la fragmentación pre existente en el sitio (en el matorral); pero ese efecto de un potencial impacto sinérgico se buscará evitar mediante el programa de revegetación propuesto en el proyecto de reparación y compensación del daño presentado ante PROFEPA.

Figura 49. Distancia entre instalaciones (presunta casa habitación).



Fuente: Elaboración propia con información del promovente y cálculos propios; tratamiento espacial en Google Maps.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Se aprecia que la presencia de un camino vecinal de tránsito vehicular, mismo que, por lo que se aprecia, es bastante antiguo, y ha ejercido un efecto de fragmentación en el continuo del bosque de cardón. Esa brecha ha generado, junto con la carretera, un proceso de cambio en la vegetación, pues el matorral empezó a perder densidad en la zona que quedó atrapada entre la zona de la duna y la brecha. Esto se nota parcialmente en la existencia de diferente vegetación entre el camino y la duna y el resto del bosque de cardón. Anteriormente ya se ha documentado que los caminos causan diversos efectos en los ecosistemas; por ejemplo, en ambientes salinos, la presencia de caminos se asoció a la separación entre plantas halófitas y no halófitas9, además, se ha documentado que:

> «las carreteras están asociadas con efectos negativos en la integridad biótica tanto de ecosistemas terrestres como acuáticos. Las carreteras de cualquier tipo ocasionan siete efectos generales: mortalidad ocasionada por la construcción de la carretera; mortalidad debida a la colisión con vehículos; modificaciones en la conducta animal; alteración del ambiente físico; alteración del ambiente químico; dispersión de especies exóticas e incremento en el uso de áreas por humanos. La construcción de carreteras elimina a organismos sésiles y a organismos de lento movimiento, lesiona a organismos adyacentes a la carretera y altera las condiciones físicas debajo ella misma.»10

> «La construcción de carreteras afecta el entorno inmediato debido a la necesidad de desbrozar, nivelar, rellenar y cortar. El trabajo de construcción cambia la densidad del suelo, el relieve del paisaje, los flujos de agua superficial y subterránea. Esto, a su vez, puede afectar los ecosistemas, la vegetación y la fauna en el sentido más amplio (…) De todos los efectos primarios de la infraestructura, es el efecto barrera el que más contribuye a la fragmentación general del hábitat. Las barreras de infraestructura interrumpen los procesos naturales, como el flujo de agua en el suelo o la propagación del fuego, afectan la dispersión de las plantas e inhiben los movimientos de los animales. La limpieza del corredor de la carretera y el borde abierto crean condiciones de hábitat que son inadecuadas u hostiles para muchas especies más pequeñas.»11

> «El tránsito de vehículos todoterreno alteró la textura del suelo en microhábitats con el efecto físico inmediato del paso de autos. El contenido de arena aumentó en el espacio entre rodadas y las propias rodadas, mientras que los suelos de los bordes de las caminos tuvieron un mayor contenido de arcilla (...) La altura de todas las formas de crecimiento (especies leñosas, herbáceas y gramíneas) respondieron negativamente a la distancia de las vías de circulación (...) Numerosos estudios han revelado una estrecha relación positiva entre la intensidad de la perturbación y la invasibilidad de las malezas (...) mientras que se observaron relaciones negativas entre la abundancia de especies nativas y la invasibilidad de malezas (...) el porcentaje de cobertura de especies de plantas nativas fue más alta en el área no perturbada alejada de las

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[9] Zeng, S. L., Zhang, T. T., Gao, Y., Li, B., Fang, C. M., Flory, S. L., & Zhao, B. (2012). Road effects on vegetation composition in a saline environment. Journal of Plant Ecology, 5(2), 206-218.

[10] Trombulak, S. C., & Frissell, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. Conservation biology, 14(1), 18-30.

[11] Seiler, A. (2001). Ecological effects of roads: a review. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences.

> huellas de los caminos de tierra. La cobertura intacta de especies nativas suele ser más resistente a la invasión»12

Todos estos daños y consecuencias que se aprecia que están sucediendo en la zona, son previas a las actividades desarrolladas en el predio y no pueden ser achacables al proyecto. En la zona se aprecia, visualmente en las imágenes satelitales, una cantidad ligeramente creciente de follaje en el periodo de observaciones, 2009 a 2019 (en la zona de duna); no se observó reposición en la zona fragmentada por el camino rural (espacio entre el camino y la duna).

Particularmente en el polígono de perturbación, se hizo un conteo no automatizado de individuos sobre imagen satelital histórica fechada en enero de 2020, que permitía la mejor visualización, encontrándose los siguientes resultados.

Figura 50. Conteo no automatizado de asociaciones vegetales en el predio perturbado.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Maxar Technologies de 2020 en plataforma Google Earth Pro a escala de 100m. En azul, polígono del lote; en tonos de verde, las asociaciones vegetales.

En líneas de tonos verdes, se muestra el resultado del conteo de asociaciones vegetales, dando un total de 107 polígonos, no obstante, se presume que las áreas en verde claro (12 polígonos) sean de vegetación estacionaria no permanente que florece parcialmente con las lluvias,

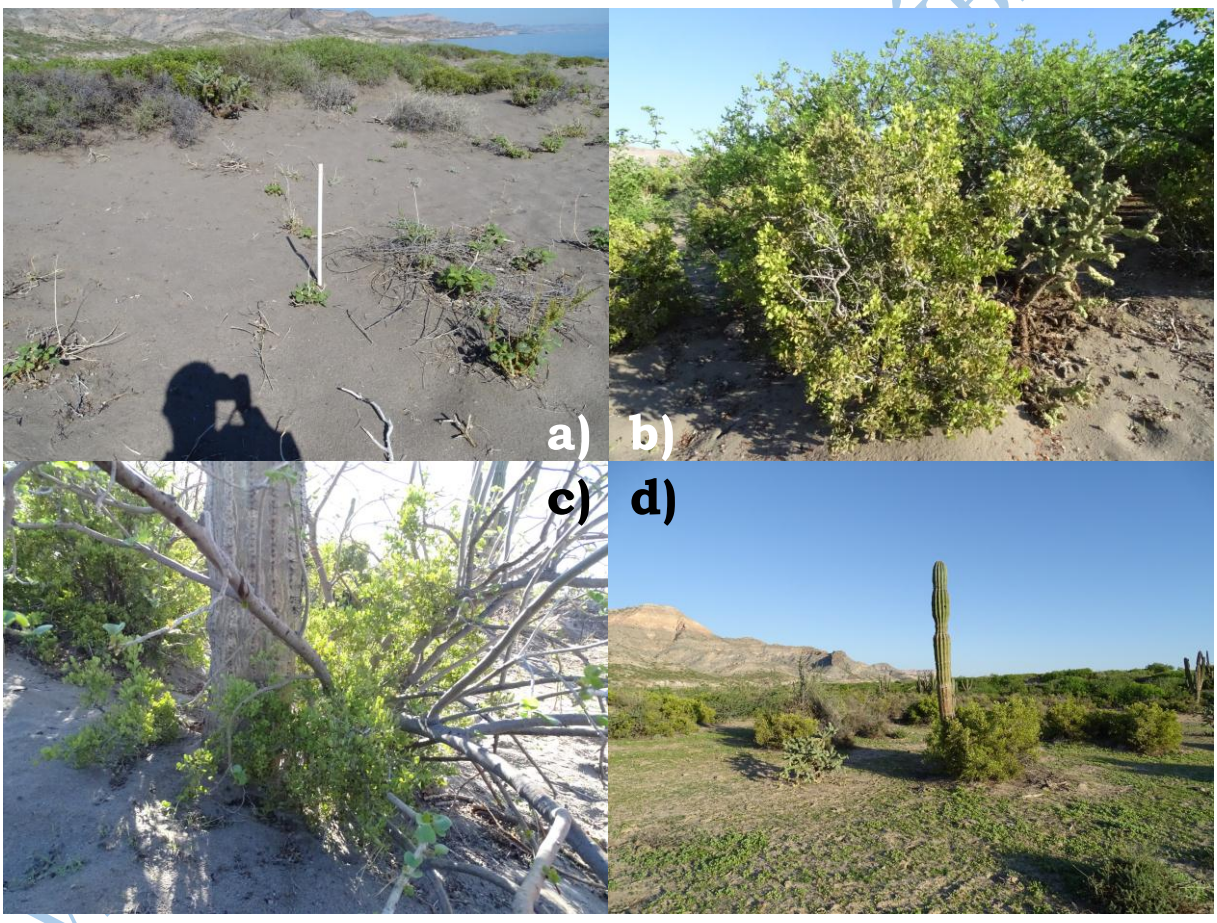
[12] Assaeed, A. M., Al-Rowaily, S. L., El-Bana, M. I., Abood, A. A., Dar, B. A., & Hegazy, A. K. (2019). Impact of off-road vehicles on soil and vegetation in a desert rangeland in Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences, 26(6), 1187-1193.

VERSIÓN PÚBLICA

quedando entonces 95 polígonos de potenciales asociaciones vegetales. Al momento no fue posible realizar un levantamiento supervisado de bandas, por esta razón no se puede saber la especie aproximada en sitio a partir de las imágenes satelitales disponibles.

Se hace notar que hay una ligera tendencia a la aglomeración, es decir, en la geoforma de la zona establecida de la duna primaria, no es la regla el crecimiento aislado de individuos; y esto también se aprecia en (la sección fragmentada del bosque de cardón. Esta aglomeración natural permite suponer que hay un funcionamiento comunitario entre las especies vegetales.

Figura 51. Asociaciones vegetales en la zona del proyecto.



Fuente: Elaboración propia con fotos de Misael Morales.

En la imagen anterior se aprecian los diferentes tipos de asociaciones vegetales: en a), se trata de la cima de la duna del lado izquierdo del predio. Estos manchones que se aprecian en las imágenes satelitales, son las asociaciones vegetales, siendo la especie dominante el ciruelo cimarrón, que da la falsa impresión de ser varios individuos, pero que se trata más bien de un

crecimiento adaptado a la arena de la duna, en el que lo único que sobresale es la copa frondosa; alrededor y en medio crecen otras especies.

En b) se aprecian las asociaciones en el lóbulo deposicional de la duna del lado izquierdo. Aquí predomina *Maytenus phyllanthoides*, que igual que *Caesalpinia arenosa* en la zona establecida de la duna, parece que están haciendo funciones de nodriza.

En c) se aprecia la zona de transición del lóbulo posterior de la duna con el matorral sarco crasicaule, en ésta zona se llegan a mezclar los individuos de las asociaciones, incluyendo a veces algunos cardones con vegetación de duna y de matorral.

Por último, en d), se aprecia, en época de huracanes y a dos días de haber pasado una tormenta tropical, que el matorral está siendo dominado por *Pachycereus pringlei*, alrededor de los cuales se asocian diferentes arbustos espinosos y otras plantas de matorral, como *Jatropha cinérea.*

Nótese en todos los casos que los claros sin vegetación son amplios y que sólo en época de lluvias llega a haber vegetación del estrato herbáceo cubriendo esas extensiones. Igualmente se notó un efecto en la zona de transición, ya que en la parte más baja del terreno, detrás del lóbulo posicional de la duna, hay pequeños bancos de depósitos de arcilla de tipo expansiva, la cual limita el crecimiento de vegetación en secas y que sólo permite el paso de algunas rastreras en lluvias. Se muestra una fotografía de uno de los lentes señalados, los cuáles se hallan a todo lo largo del lóbulo posicional de la duna, en el ecotono de ambos ecosistemas.

Figura 52. "Lente de ausencia de vegetación"; lado izquierdo, terreno colindante con el predio.



Fuente: Elaboración propia con fotos de Misael Morales.

[redacted]

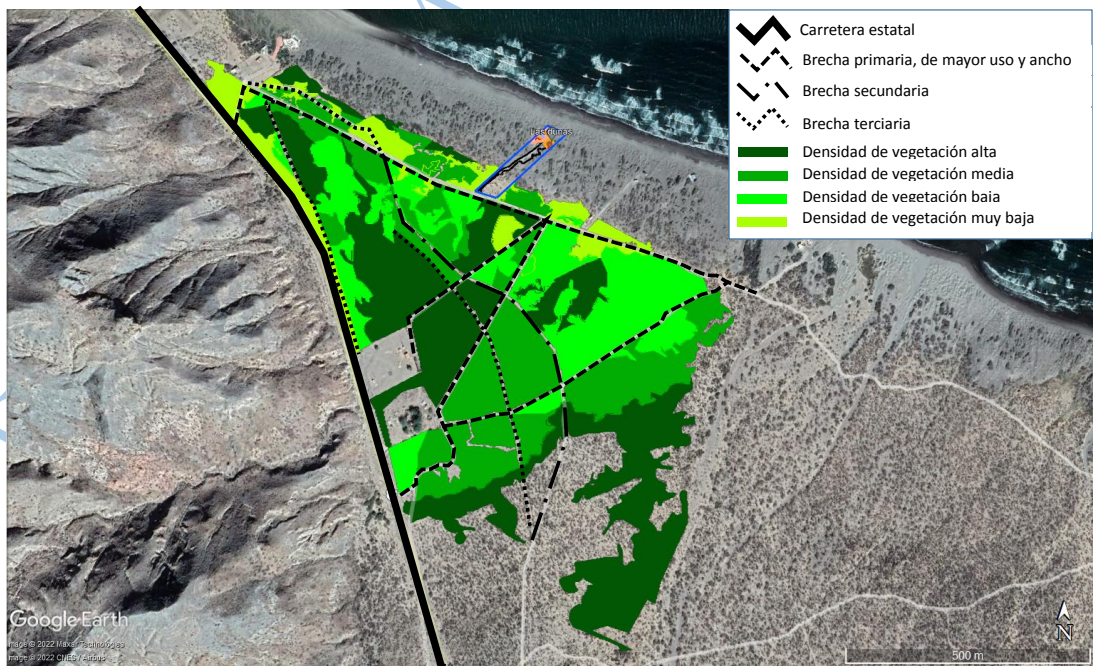
VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

La fragmentación en la zona se aprecia que bien podría ser un proceso antiguo, ocasionado desde que se abrieron brechas en el lugar. Se realizó una revisión de la zona de estudio para identificar si habría signos de fragmentación.

Se encontraron los siguientes resultados en cuanto a las densidades de vegetación. Como se puede apreciar en la siguiente figura, existe un mosaico de fragmentación, ya que no existe un continuo de densidad de vegetación que este prolongado sobre la superficie, encontrándose diferencias que, por lo que se observa, es muy probable que estén ligadas a dos aspectos: 1) la frecuencia de uso y antigüedad de las brechas, los caminos y la carretera, y 2) el tipo de suelo derivado de la Geomorfología.

La menor densidad de vegetación de matorral xerófilo se encuentra en la zona entre las brechas de mayor uso y el límite de la duna y en la lateral de la carretera. En la parte norte, entre la brecha principal y el inicio de la duna, existen "lentes de ausencia de vegetación", los cuales están ligados a la diferente composición del suelo, siendo ésta de tipo arcilloso, algo expansiva, dejando un suelo poroso muy susceptible a la presión (uno se hunde al caminar sobre estas secciones), con una estructura frágil. El terreno, en su fracción de matorral xerófilo, se encuentra en una zona de baja a muy baja densidad de vegetación de forma natural (por la fragmentación y la variación en la composición del suelo); mientras que la parte de la duna, se encuentra en buen estado, en un parteaguas.

Figura 53. Densidad de matorral y brechas en la zona de estudio. Imagen satelital del 11.01.2021



Fuente: Elaboración propia con imágenes históricas disponibles en Google Earth Pro, polígono del terreno del cliente.

[redacted]

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Respecto de la fragmentación, se ha documentado que:

> «Encontramos un efecto general, grande y negativo, de la fragmentación en la polinización y sobre la reproducción de las plantas. El sistema de compatibilidad de las plantas, el cual refleja el grado de dependencia del mutualismo polinizador, fue el único rasgo reproductivo que explicó las diferencias entre los efectos del tamaño de las especies. Además, una correlación altamente significativa entre los efectos del tamaño de la fragmentación en la polinización y el éxito reproductivo, sugiere que la causa más cercana al deterioro reproductivo en hábitats fragmentados podría ser la limitación de la polinización. »13

La prospección visual en campo y gabinete de la densidad de la vegetación en los alrededores del sitio se complementó con una análisis multitemporal de Índices Vegetativos (IV); se usó la plataforma LandViewer para realizar análisis del Índice de Vegetación Atmosféricamente Resistente (ARVI) y del Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI) que fueron hechos sobre imágenes Landsat 8 para un periodo de 2016 a 2023.

Los IV se han vuelto una herramienta muy útil y se han desarrollado a lo largo de unos 50 años de investigaciones y aplicaciones.

> «Los índices vegetativos (VI) se han utilizado como un término que describe, la relación de una combinación de bandas de ondas o longitudes de onda, a un parámetro particular del dosel. Estos VI van, desde proporciones simples de bandas de onda hasta complejas relaciones empíricas de diferentes bandas de onda o incluso combinaciones de diferentes VI para propósitos específicos. Estos han sido desarrollados y evaluados extensamente durante los últimos 30 años, los cuales coinciden con la adquisición de datos de reflectancia de las plataformas Landsat. Estos satélites fueron lanzados con cuatro bandas anchas que han sido utilizadas ampliamente en el desarrollo y aplicación de una cantidad de VI. Un resumen de los diferentes VI proporcionados por Jackson y Huete (1991) estableció que el propósito de los VI era mejorar la señal de vegetación mientras se minimizaba los efectos de la radiación solar y el fondo del suelo. El ajuste por los efectos de fondo del suelo es extremadamente crítico en el uso de sensores remotos porque las copas de los cultivos y muchos cultivos de árboles perennes se plantan en filas y las copas de los cultivos en desarrollo no cubren completamente o sombrean el suelo; por lo tanto, viendo el cultivo desde arriba, presenta un problema en el que la señal es una mezcla de los valores de reflectancia del suelo desnudo y la reflectancia de la hoja. La reflectancia del dosel es una mezcla de ambas superficies y los VI deben ser sensibles al fondo del suelo y poder para compensar estas diferencias.» 14

De las primeras interrelaciones del infrarrojo cercano y la banda de rojos, se llegó al Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) propuesto por Deering (1978) y Tucker (1979):

[13] Aguilar, R., Ashworth, L., Galetto, L., & Aizen, M. A. (2006). Plant reproductive susceptibility to habitat fragmentation: review and synthesis through a meta- analysis. Ecology letters, 9(8), 968-980.

[14] Njoku, E. G. (Ed.). (2014). Encyclopedia of remote sensing (p. 957). Springer New York.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

«El NDVI es probablemente el índice de vegetación más utilizado. El NDVI está asociado con la reflectancia de los tejidos fotosintéticos que se calcula, para escenas individuales, mediante la siguiente ecuación (Myneni, Hall, Sellers y Marshak, 1995):

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (2\text{-}1)$$

donde NIR demuestra la reflectancia de la banda del infrarrojo cercano (0,77 0,90 μm) y RED es la reflectancia de la banda roja (0,63 0,69 μm). »[15]

No obstante,

«Hay algunas desventajas con el NDVI en estudios del paisaje, relacionados con, el comportamiento no lineal de las proporciones, la sensibilidad al fondo del suelo y la saturación en niveles de moderados a altos de densidades de vegetación. Como resultado, variantes optimizadas del NDVI se han desarrollado para capturar la esencia del fenómenos biofísicos con mayor fidelidad y con mínimas influencias externas. Por ejemplo, el índice de vegetación ajustado al suelo (SAVI) fue desarrollado para minimizar las influencias del suelo…»16

Por lo tanto:

«… en áreas donde hay variaciones considerables en el brillo del suelo como resultado de diferencias de humedad, variaciones de rugosidad, sombra o diferencias de materia orgánica, existen influencias inducidas por el suelo en los valores del índice de vegetación...»17

Por otra parte:

«El Índice de Vegetación Atmosféricamente Resistente (ARVI) se propone y desarrolla para ser utilizado para la detección remota de la vegetación del sensor MODIS del Sistema de observación de la Tierra (EOS). El mismo índice se puede utilizar para la teledetección de Landsat TM y el sensor EOS-HIRIS. El índice aprovecha la presencia del canal azul (0.47k0.01 pm) en el MODIS sensor, además del rojo (0.6620.025 pm) y el IR cercano (0.86520.02 pm), canales que componen el actual Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). La resistencia del ARVI a efectos atmosféricos (en comparación con el NDVI) se logra por un proceso de autocorrección del efecto atmosférico sobre el canal rojo, usando la diferencia en el resplandor entre el azul y los canales rojos para corregir el resplandor en el canal rojo. Simulaciones utilizando cálculos de transferencia radiativa en aritmética y espectros superficiales naturales, para diversas condiciones atmosféricas, muestran que ARM tiene un rango dinámico similar al NDVI, pero es, en promedio, cuatro veces menos sensible a los efectos atmosféricos que el NDVI.»18

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[15] Jackson, R. D., & Huete, A. R. (1991). Interpreting vegetation indices. Preventive veterinary medicine, 11(3-4), 185-200.

Ver también: Myneni, R. B., Hall, F. G., Sellers, P. J., & Marshak, A. L. (1995). The interpretation of spectral vegetation indexes. IEEE Transactions on Geoscience and remote Sensing, 33(2), 481-486.

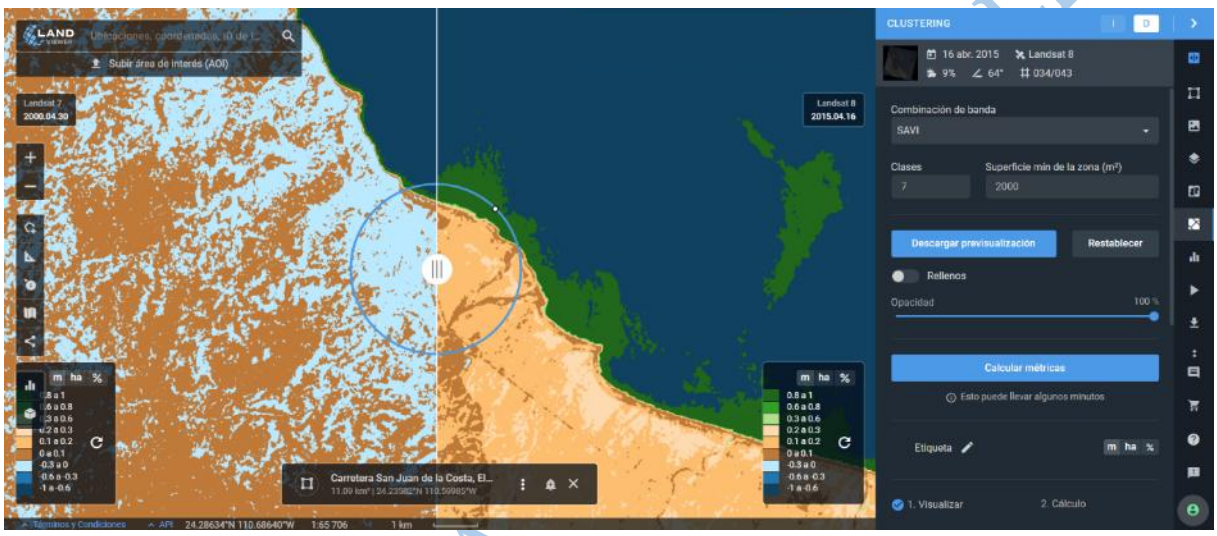
[16] Njoku, E. G. (Ed.). (2014). Encyclopedia of remote sensing (p. 957). Springer New York.

[17] Huete, A. R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). Remote sensing of environment, 25(3), 295-309.

[18] Kaufman, Y. J., & Tanre, D. (1992). Atmospherically resistant vegetation index (ARVI) for EOS-MODIS. IEEE transactions on Geoscience and Remote Sensing, 30(2), 261-270.

Se presenta el primer resultado del análisis. Se comenzó por identificar una serie de imágenes satelitales para poder hacer las visualizaciones. En la primera se hace un comparativo con imágenes de 2000.04.30 en el lado derecho (LI) y de 2015.04.16 en el lado izquierdo (LD).

Figura 54. Análisis de Índices de Vegetación. (2000)ARVI – (2015)ARVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat8; tratamiento espacial en Land Viewer.

En el Land Viewer, los valores de ARVI van de -1.0 a +1.0: los valores entre -1.0 a 0.6 se relacionan con la presencia de agua; los valores de 0.8 a 1.0 se relacionan con la presencia de vegetación abundante, y los valores de 0 a 0.1 se relacionan con suelo "desnudo".

En la imagen se aprecian varios detalles. El primero, se observa el lecho de un arroyo intermitente de temporada con una geoforma deltáica en el LD del área de interés (ADI), así como otros lechos arenosos de arroyos temporales con pobre presencia de vegetación; igualmente en color café obscuro se aprecian, la carretera federal 1, en su tramo La Paz – San Juan de la Costa, la parte consolidada de la duna (en la línea de costa) y el macizo rocoso que se encuentra frente a la playa.

La presencia de zonas en verde en el mar, la hemos interpretado como la presencia de material biológico con presencia de clorofila que se encuentra flotando en esta sección de la Bahía de La Paz y no se ha contado en la métrica de superficies.

VERSIÓN PÚBLICA PARA

Se planteó un ADI circular (círculo azul al centro) para explorar la zona, y en esta superficie se hizo un análisis de "clustering"19 en SAVI, para remarcar los contrastes que no fue posible identificar con ARVI.

Éste análisis se hizo con 9 niveles de escala cromática, donde el verde obscuro está relacionado con densidad de vegetación alta y en buen estado y el rojo con agua o con la ausencia absoluta de vegetación; en medio de estos extremos está el amarillo, que se relaciona con suelo "desnudo".

Este análisis multitemporal permitió remarcar los límites físicos del área de estudio: el lecho del arroyo intermitente El Cajete (en amarillo en el cuadrante inferior derecho), el litoral (en rojos), la duna y las partes rocosas (en anaranjado) así como la carretera federal (como una tenue línea amarilla que delimita la sección vegetada) y la brecha principal paralela a la duna y las zonas más afectadas que han perdido vegetación (en amarillo debajo de la línea de costa y la duna).

Figura 55. Análisis de Índices de Vegetación. (2000)ARVI – (2015)ARVI - Cluster SAVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat8; tratamiento espacial en Land Viewer.

VERSIÓN PÚBLICA

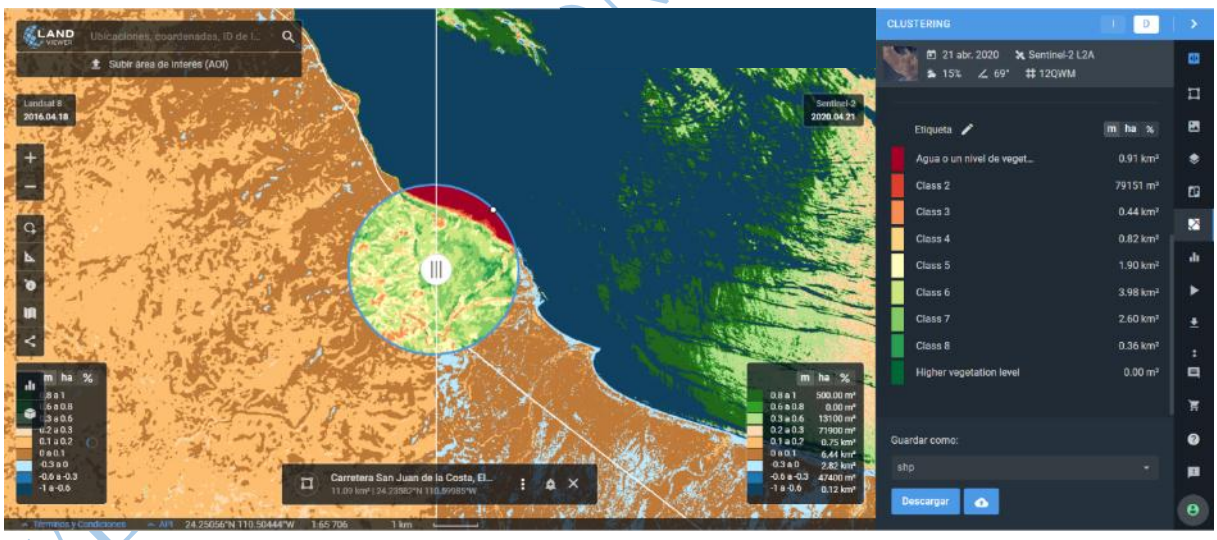
[19] La función de agrupación (Clustering) pone de relieve tipos concretos de datos de la imagen en una capa separada en el mapa, centrándose en atributos como el rendimiento de los cultivos, zonas con diferentes tipos de vegetación, temperatura y salinidad del agua o deforestación, entre otros. VER: https://eos.com/es/products/landviewer/

Figura 56. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2018)ARVI - Cluster SAVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat8; tratamiento espacial en Land Viewer.

Figura 57. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2020)ARVI - Cluster SAVI.



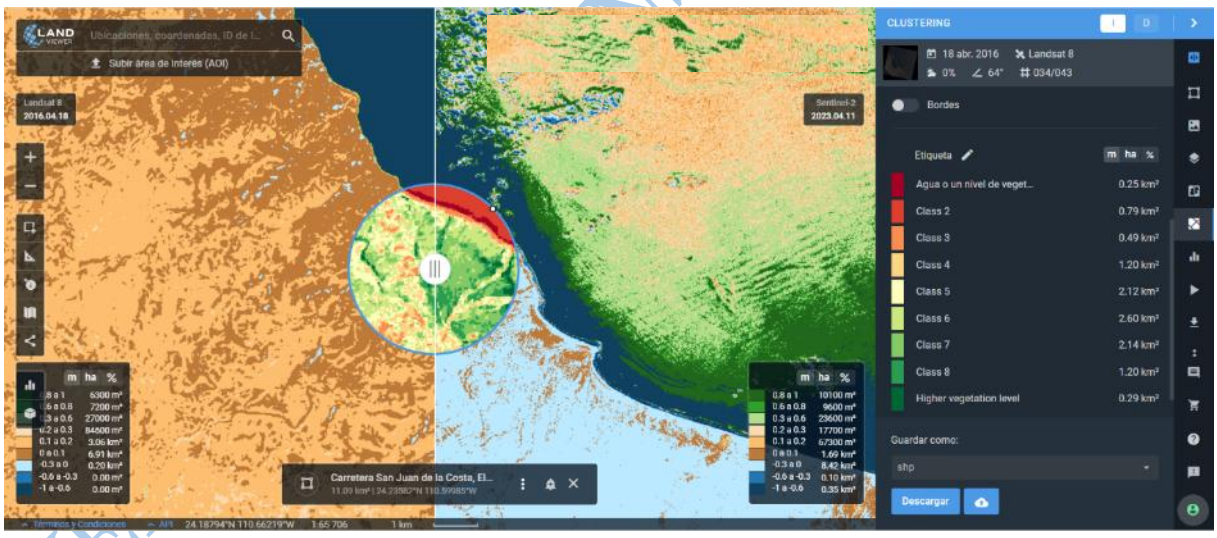
Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 8 y Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

Figura 58. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2022)ARVI - Cluster SAVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 8 y Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

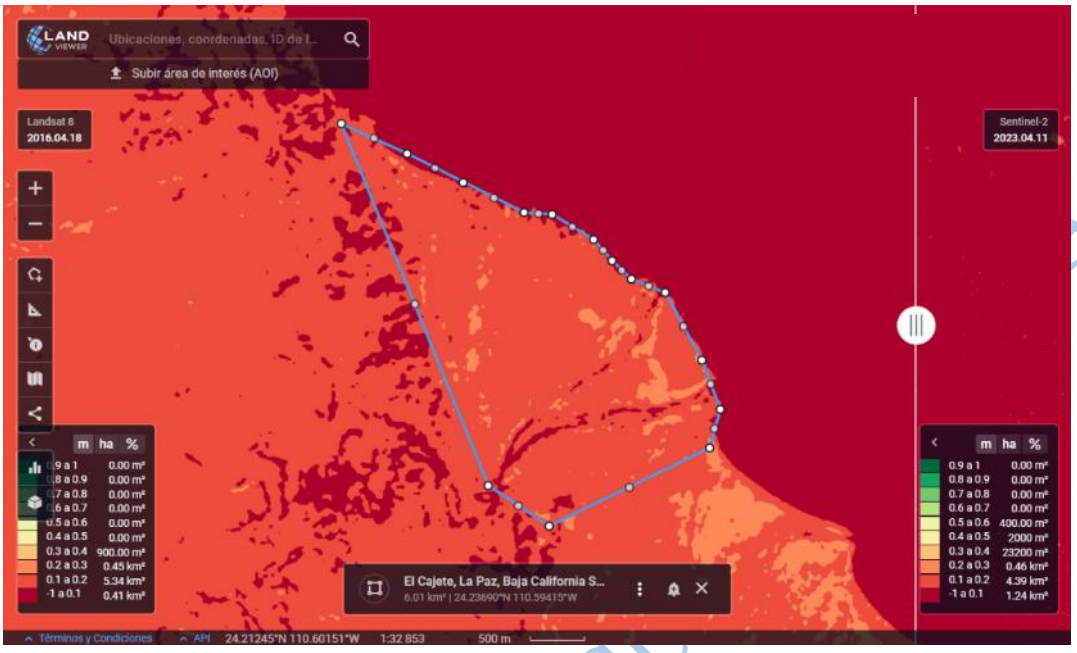
Figura 59. Análisis de Índices de Vegetación. (2016)ARVI – (2023)ARVI - Cluster SAVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 8 y Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

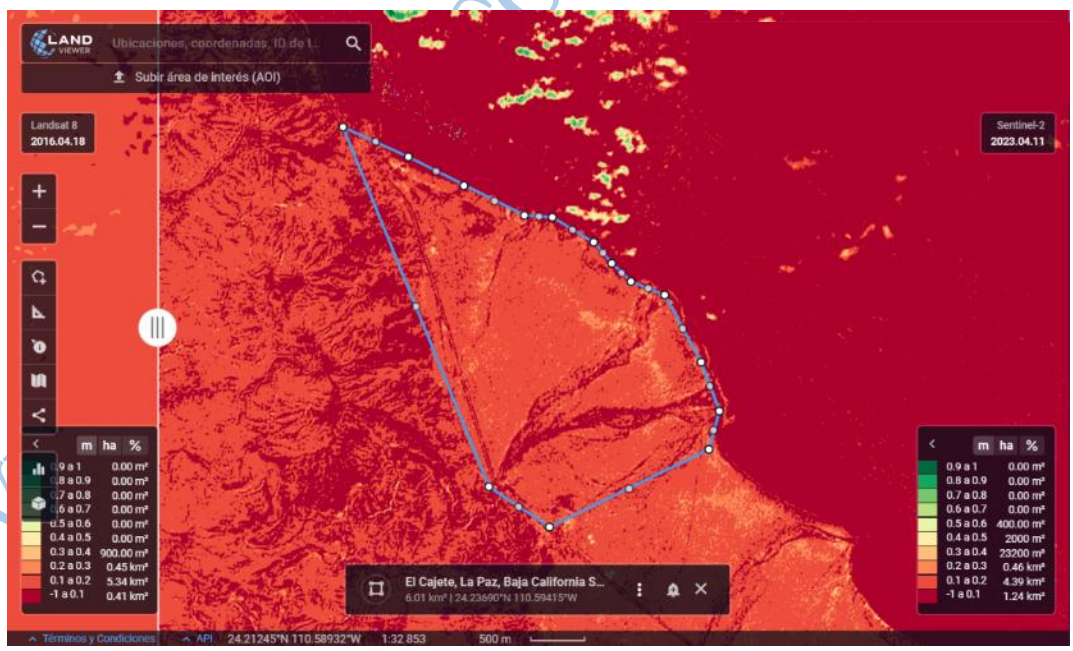
Adicionalmente se corrió otro análisis multitemporal en donde se observó que en el área de estudio se presenta ya un cambio en los indicadores de vegetación y suelo y dicho cambio es a una escala muchísimo mayor al proyecto, e implica un proceso mayor que, además, no fue detonado por el proyecto. Para ello, se cambió lo que se denomina área de interés, para poder hacer métrica de superficies en el análisis multitemporal, usando dos indicadores y un proceso de clustering.

Figura 60. Análisis de Índices de Vegetación. (2016) NDVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 8 y Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

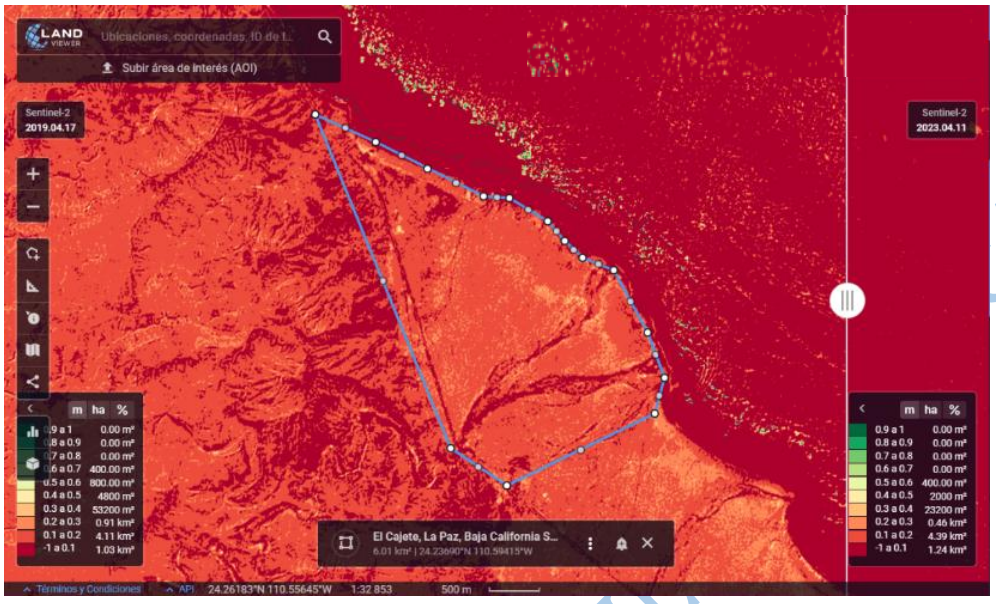
Figura 61. Análisis de Índices de Vegetación. (2023) NDVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 8 y Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

Dado que se detectó una diferencia en la resolución, se hizo la comparativa sólo con Sentinel.

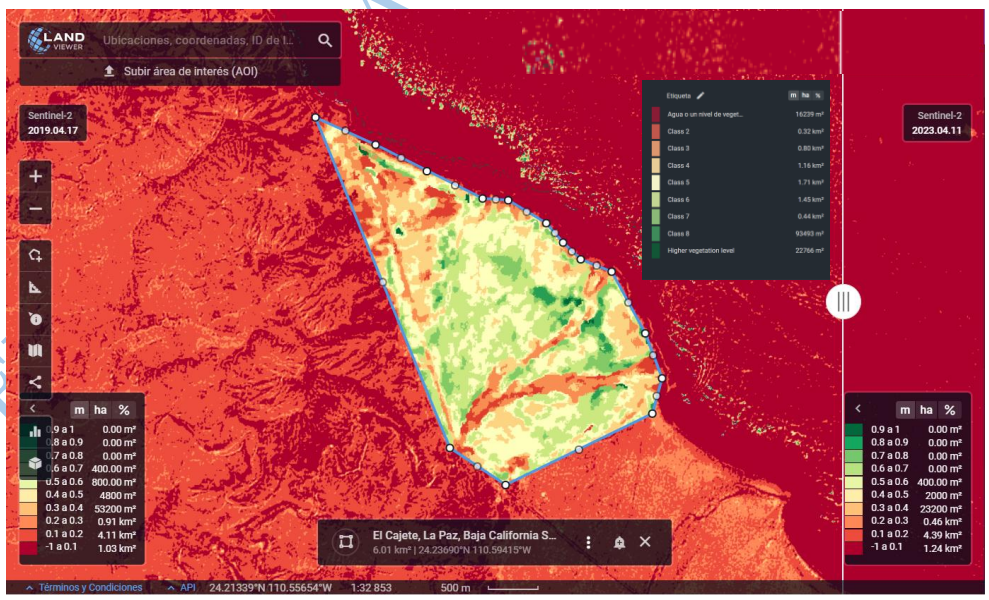
Figura 62. Análisis de Índices de Vegetación. (2019) NDVI.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

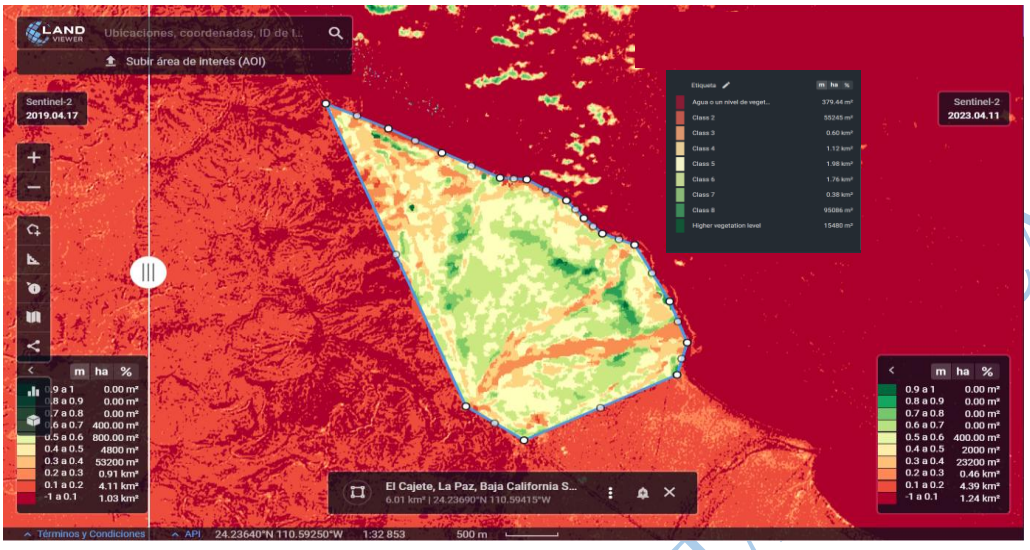
Al fondo de NDVI se hizo un ADI con un clustering de SAVI para contraste y corrección.

Figura 63. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI (2019) - Cluster SAVI (2019).



Fuente: Elaboración propia con imágenes Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

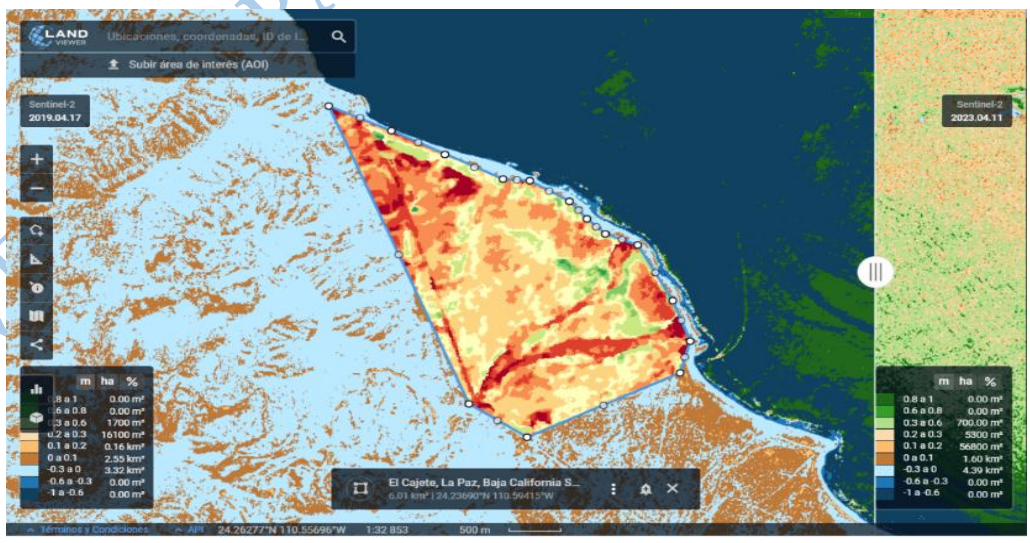
Figura 64. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI (2023) - Cluster SAVI (2023)



Fuente: Elaboración propia con imágenes Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

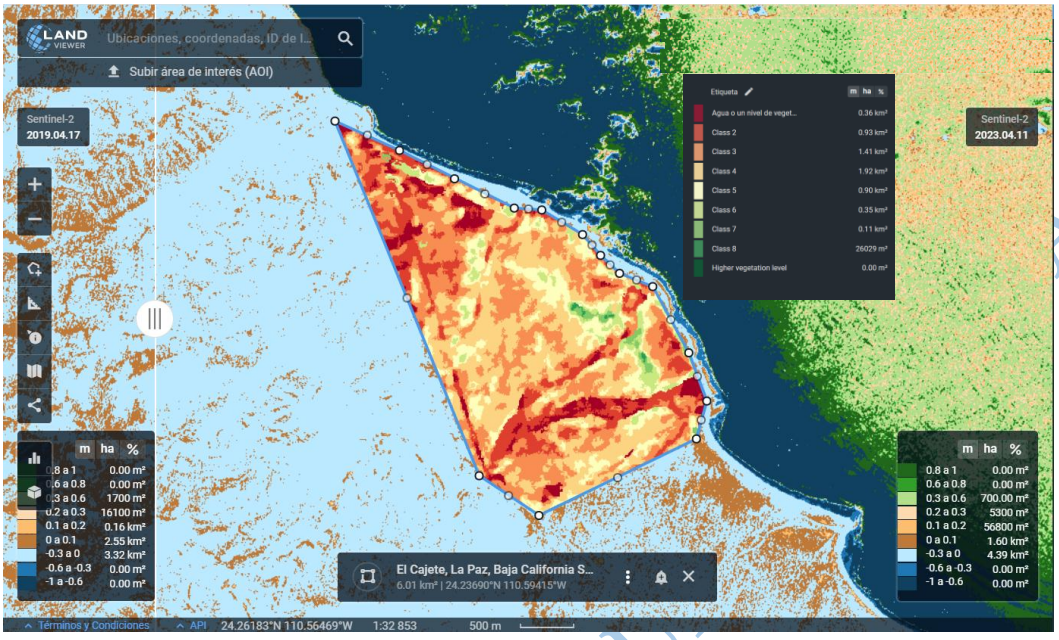
Para verificar por otra vía, se corrió un análisis con ARVI y "clustering" de SAVI.

Figura 65. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (2019) - Cluster SAVI (2019).



Fuente: Elaboración propia con imágenes Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

Figura 66. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (2023) - Cluster SAVI (2023).



Fuente: Elaboración propia con imágenes Sentinel-2 L2A; tratamiento espacial en Land Viewer.

Este análisis permitió confirmar lo que se había identificado en campo y que en imágenes satelitales de Google Earth Pro ya se había ubicado parcialmente: el hecho de que hay un proceso de fragmentación; en el cuál, parece haber aportación antropogénica previa a la llegada del proyecto.

Es notorio que en este tiempo ha sucedido una paulatina pérdida de vegetación en esta parte de la costa; no obstante, como es un matorral, no se le ha dado la atención que requiere, por lo que muestran los datos, ya que el proceso ha seguido su camino de pérdida de vegetación.

Toda vez que el 2019 es un año cercano al momento del daño en el sitio (2020), y una vez que se probó el análisis con diferentes combinaciones de indicadores para mejorar los resultados con NDVI, se hizo un análisis que abarcase una temporalidad anterior, aunque significase perder un poco de resolución.

A continuación se muestran los análisis hechos con imágenes Landsat 7 y Landsat 8 comparando 1999 con 2023. Aunque en un marco de la medición del NDVI clásico, de forma "macro", los signos apuntan a que hay un incremento generalizado de vegetación; al analizar en cluster el ADI, se aprecian cambios "micro", que son indicadores de un cambio local. Se eligieron meses de secas para evitar la interferencia del estrato herbáceo de temporada de lluvias.

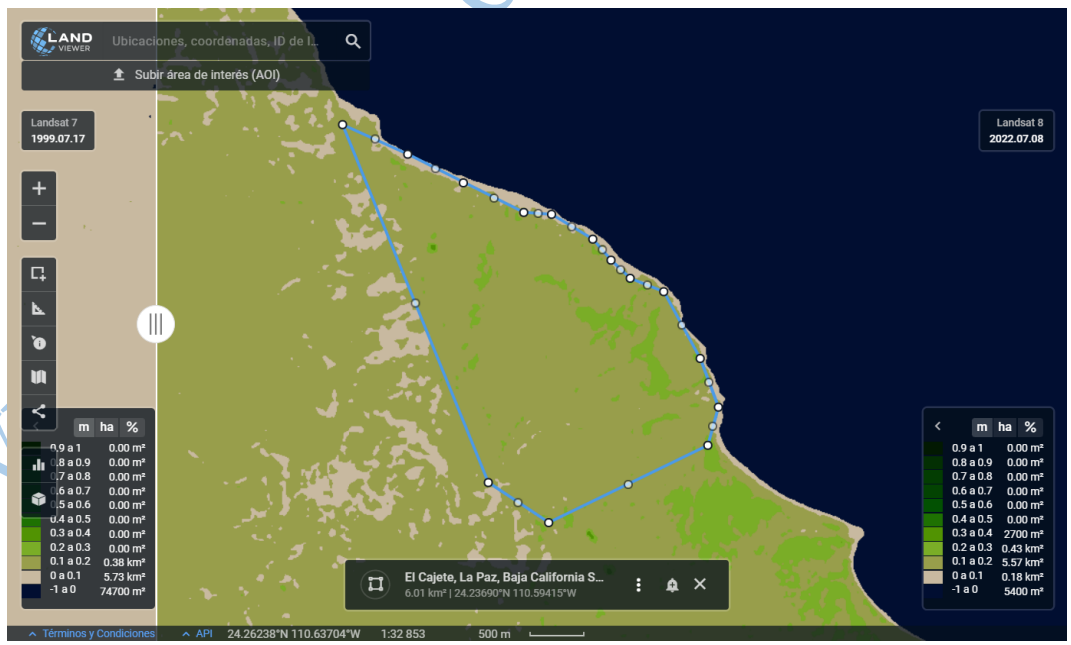
VERSIÓN PARA CONSULTA

Figura 67. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (1999).



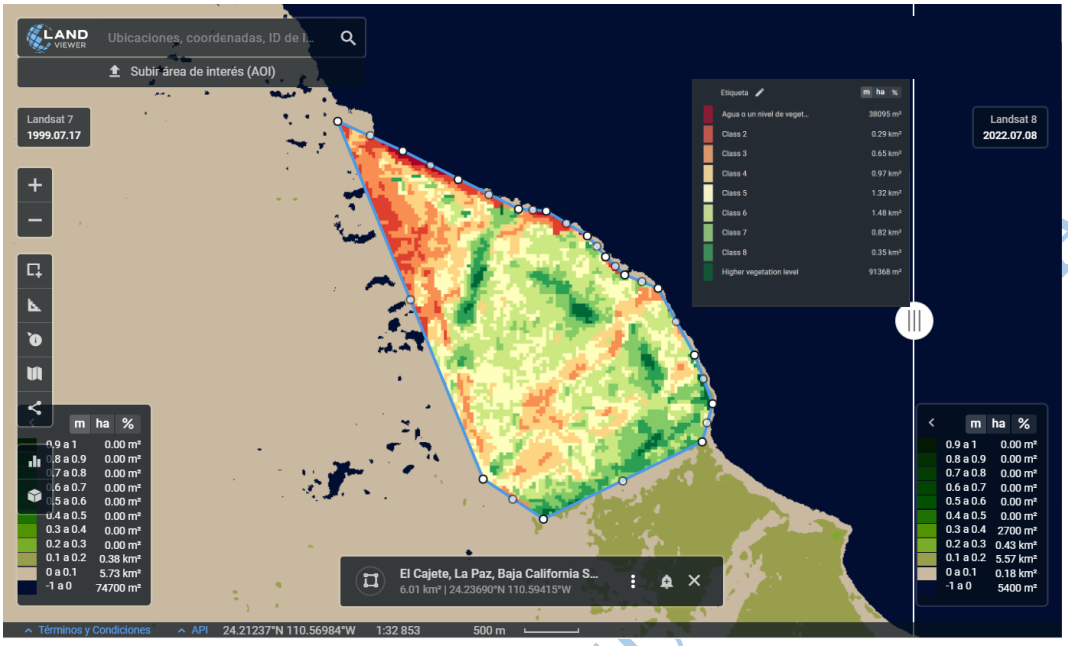
Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

Figura 68. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (2022).



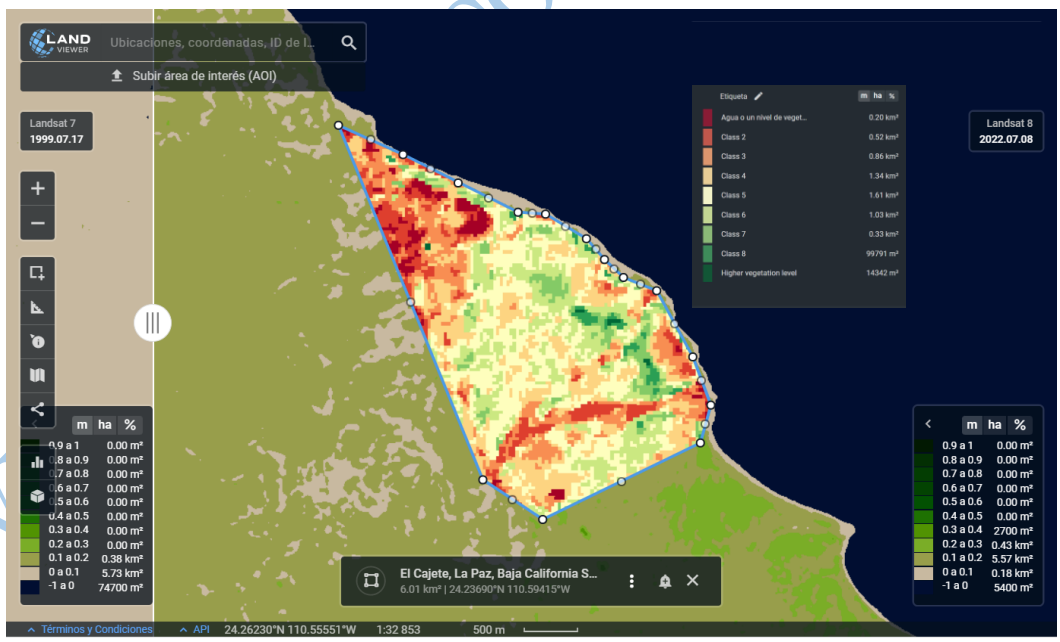
Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

Figura 69. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (1999) – Cluster SAVI (1999).



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

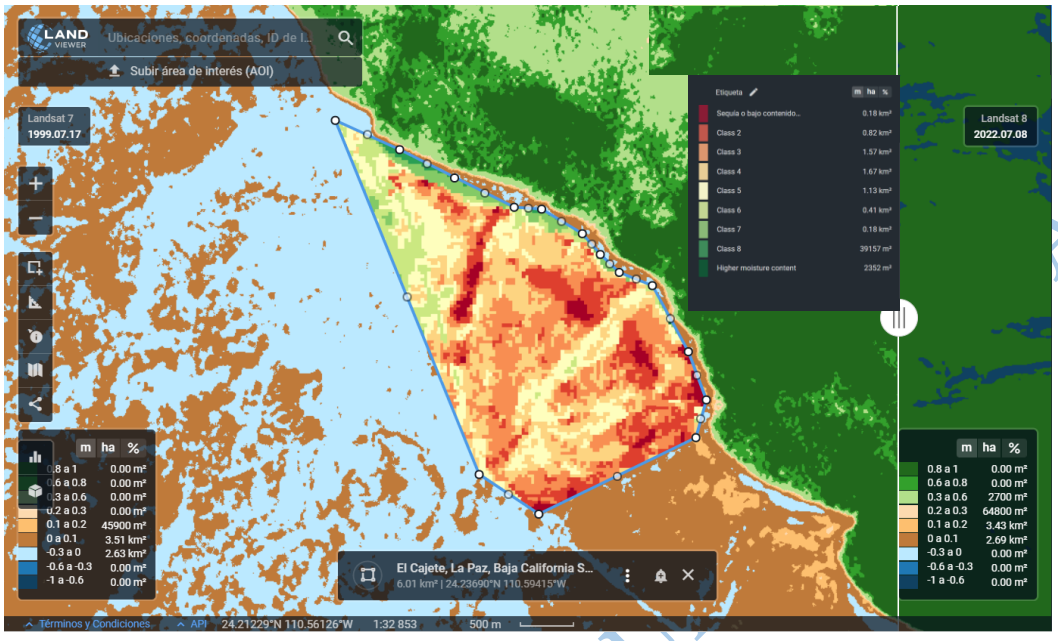
Figura 70. Análisis de Índices de Vegetación. NDVI clásico (2022) – Cluster SAVI (2022).



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

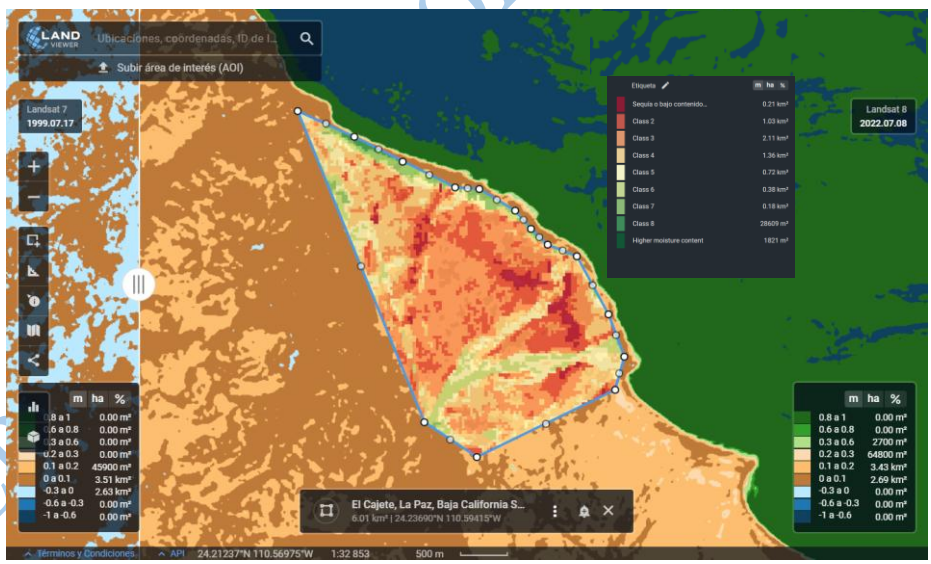
También se hizo la prospección de agua aplicando un análisis *cluster* de NDWI.

Figura 71. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (1999) – Cluster NDWI (1999)



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

Figura 72. Análisis de Índices de Vegetación. ARVI (2022) – Cluster NDWI (2022).

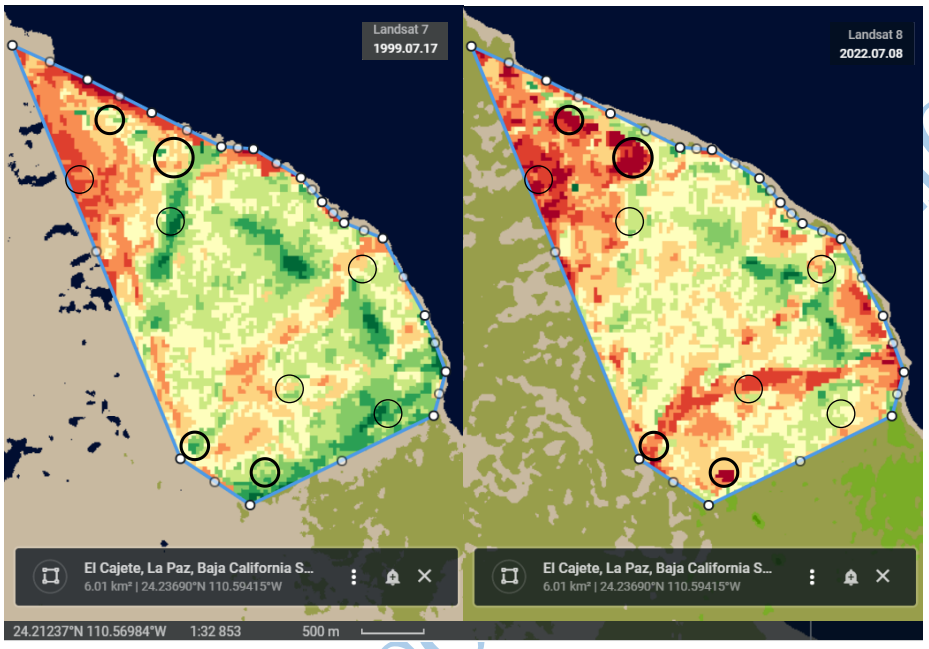


Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

Con estos resultados, parece haber una liga entre el proceso de fragmentación y los indicadores de vegetación y la cantidad de agua detectada en el lugar, pues ésta, presenta una concentración en el lecho del arroyo el Cajete, pero una redistribución local generalizada. Incluso, aunque hay zonas en las que hay mejoría, sí hay puntos que prevalecen con indicadores negativos e,

incluso, hay algunos cambios drásticos en la zona. A continuación se remarcan algunos puntos donde hubo cambios, los círculos con líneas más gruesas, son algunos de los cambios más drásticos.

Figura 73. Análisis en los *clusters* SAVI (1999-2022).

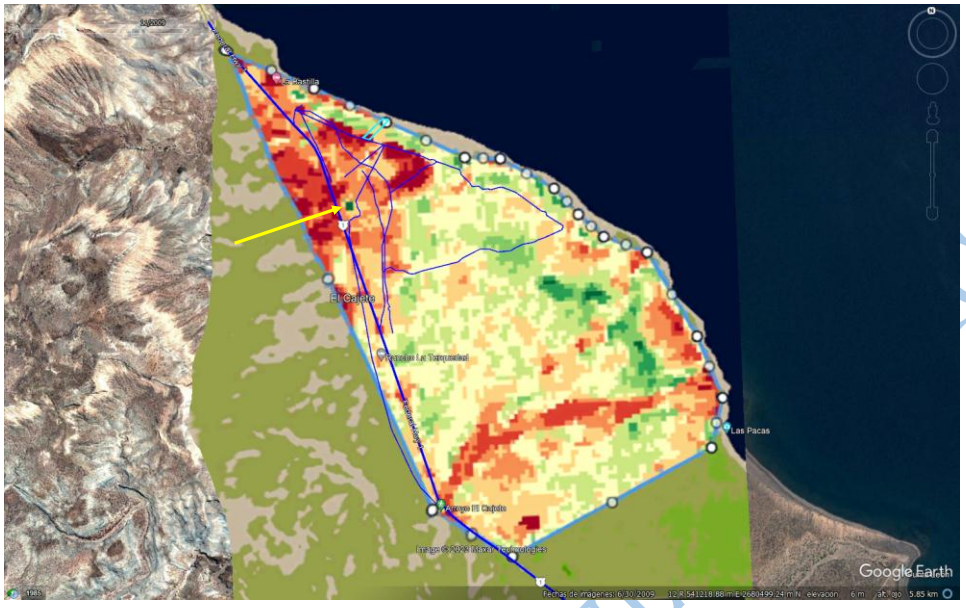


Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8; tratamiento espacial en Land Viewer.

Y con esto no se busca minimizar el impacto y el daño que haya causado el proyecto, sino dimensionarlo, toda vez que, si bien es cierto que la duna es un ecosistema singular y la zona de transición presenta su parte más frágil, también es cierto que en la zona existe un proceso lento pero previo al proyecto, en el cual, la fragmentación de la vegetación pareciera estar ligada a la apertura de caminos y brechas (ver siguiente figura), pero también a otros factores que se deberían de estudiar por parte de las autoridades ambientales correspondientes. Con esta base se delineo el área de influencia indirecta, tomando los pixeles de menor vegetación cercanos.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 74. Caminos y brechas en el *cluster* SAVI (2022). Señalamiento de punto singular.



Fuente: Elaboración propia con imágenes Landsat 7 y Landsat 8, tratamiento espacial en Land Viewer y segundo tratamiento espacial con Google Earth Pro. En línea gruesa, la Carretera Transpeninsular, en líneas delgadas, las brechas en la zona del proyecto.

Se identificó (con flecha amarilla), un punto verde que daría la impresión de que es una recuperación de vegetación, sin embargo, como se muestra, es vegetación introducida no nativa.

Figura 75. Caminos y brechas en el *cluster* SAVI (2022).

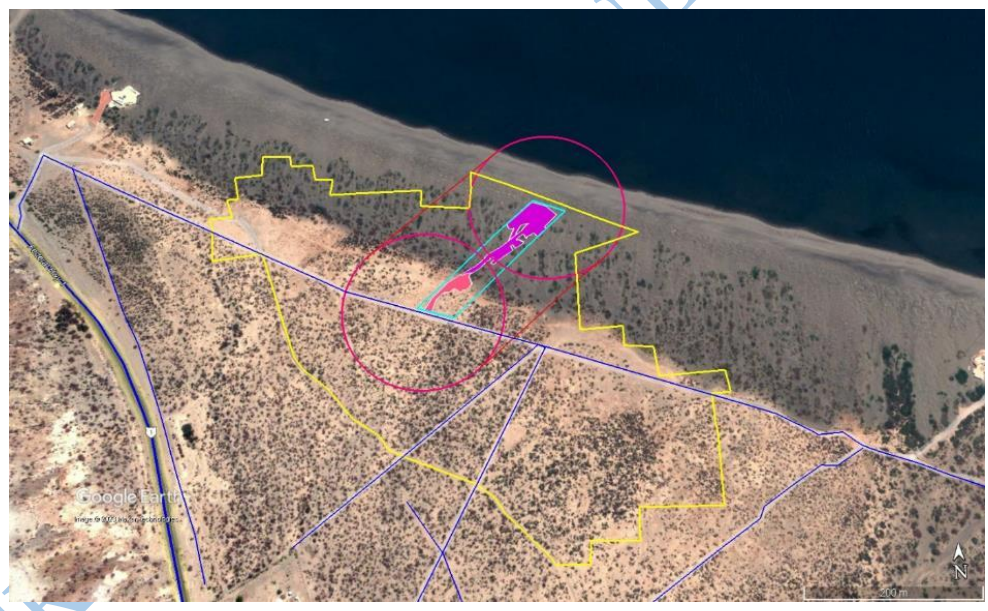


Fuente: Foto de Street View de Google Earth Pro, sobre la Carretera Transpeninsular hacia el manchón verde señalado.

Tras todo lo anteriormente señalado y explicado, se determinaron el área de influencia directa en operación (actual)que se basa en el nivel de ruido que podría afectar a las rapaces en la zona y el área de influencia indirecta, con base en indicadores de vegetación y las barreras pre existentes, que en este caso, serían las propias brechas que estaban en la zona desde antes del proyecto; y la carretera transpeninsular, es aún más vieja, muy probablemente date de hace siglos, ya que

"la carretera se basaron en lo que fueron las veredas milenarias, esas que trazaron y recorrieron las comunidades. Los primeros pobladores hicieron sus propios caminos para ir a cazar, a la playa a pescar o a otros puntos. Cuando los misioneros llegaron a nuestras tierras también respetaron esos senderos para hacer sus rutas y, en el caso de que esa ruta uniera una misión con otra, le llamaron Camino Real Misionero.
Ese Camino Real Misionero era largo, iba desde la Misión de San José del Cabo hasta la Misión de San Francisco Solano en Sonoma, ubicada en el norte de California…"[20].

Figura 76. Área de Influencia Directa durante la operación (línea rosa) y Área de influencia Indirecta (línea amarilla).



Fuente: Elaboración propia con tratamiento espacial en Google Earth Pro. En línea gruesa azul, la Carretera Transpeninsular, en líneas delgadas azules, las brechas en la zona del proyecto.

[20] Ver: https://www.sandiegored.com/es/noticias/189239/Conoce-la-historia-de-la-iconica-carretera-que-permite-recorrer-la-Peninsula-de-Baja-California

IV.1.2.3 Delimitación del sistema ambiental

Conforme lo señala la SEMARNAT:

> « El desarrollo de una MIA-particular debe centrar su esfuerzo en dos rubros particulares: en la definición, la delimitación y el análisis del SISTEMA AMBIENTAL y en el señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto inserto en dicho SISTEMA AMBIENTAL el cual puede acotarse a las delimitaciones regionales concretas tales como cuenca hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zona de atención prioritaria, entre otras. Su mayor utilidad es la de comparar alternativas reales en el contexto del territorio, dándole a la gestión de un proyecto, o conjunto de proyectos dentro de un plan o programa, un enfoque hacia el desarrollo sustentable. »[21]

Se procedió a hacer una aproximación por ordenamiento ecológico territorial. La SEMARNAT menciona que, el ordenamiento ecológico es:

> «el Instrumento de Política Ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos»[22].

Si bien, la delimitación de un sistema ambiental de un proyecto no está pensada para que se vuelva un instrumento de política, pues tal consideración sólo le es propia al Gobierno, sí se debe de considerar que:

> «En un ordenamiento ecológico, el territorio es considerado como un subsistema de un sistema nacional e internacional y al mismo tiempo, como un sistema compuesto por subsistemas que interactúan entre sí. Las poblaciones humanas, los manglares, las selvas, los desiertos, no son entes aislados sino que su situación depende del comportamiento de los demás objetos. Por esta razón, el ordenamiento de un territorio debe comenzar por la identificación de sus componentes y de cómo éstos interactúan entre sí, y conformar con ello, un sistema socio ambiental»23

Para tal "redistribución" hay que considerar criterios ecológicos o ambientales, concepto que es el que se retomará:

> «… el área a ordenar se define a partir de un criterio o de la combinación de varios como:
>
> • Cuencas hidrológicas, subcuencas e incluso microcuencas o una combinación de estos criterios …
>
> • Regionalización ecológica, que permite la definición del área a ordenar con las siguientes ventajas: a) puede hacerse a diferentes niveles jerárquicos; b) las unidades naturales en que se divide proveen condiciones homogéneas para el análisis de aptitud desde el punto de vista físico-biótico; y c) las

[21] *Idem.*

[22] ver: ¿qué es un ordenamiento ecológico del territorio? En: https://www.gob.mx/semarnat/articulos/que-es-un-ordenamiento-ecologico-del-territorio#:~:text=el%20ordenamiento%20ecol%c3%b3gico%20es%20el,las%20tendencias%20de%20deterioro%20y

[23] (Multicriteria S.C., s/f, 2008) Guía técnica para la formulación de criterios de regulación ecológica para ordenamientos ecológicos regionales y locales informe final. Septiembre, 2008

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

unidades están definidas por características que delimitan niveles regionales y escalas de trabajo convenientes y que reflejan la complejidad del territorio…

• Ecosistemas. Por ejemplo, el Ordenamiento Ecológico de la Laguna de Cuyutlán, Colima. Sin embargo, este criterio también puede ser aplicable homologando ecosistema y formación vegetal, en cuyo caso, hay que definir con precisión los aspectos que caracterizan las formaciones que se utilicen.

• Límites político-administrativos. Resulta un buen criterio de delimitación cuando es consensuada entre las autoridades correspondientes estableciendo los límites en que los estados o municipios contiguos no entren en controversia por sus fronteras comunes;

• Áreas prioritarias. Definidas en los programas de desarrollo vigentes, por ejemplo las Microrregiones delimitadas por los Programas del Gobierno Federal.

• Actividades sectoriales. La actividad sectorial es un criterio auxiliar que permite definir límites claros en el territorio (áreas agrícolas, carreteras, líneas de conducción eléctrica, entre otros).

• Criterios ad hoc. Que permitan una delimitación más precisa del área a ordenar como por ejemplo: los límites de otros ordenamientos ecológicos, de programas de desarrollo urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, entre otros.»

Con estos elementos como contexto, se puede inferir que, lo que necesitamos es el referente geográfico, la unidad geográfica, que contenga al proyecto y a su área de influencia total (directa más indirecta).

Se van a mostrar los referentes generales, y posteriormente se señalará la adecuación al proyecto, pues, como ya se ha visto, el proyecto prácticamente es puntual y tiene condiciones sui generis que hacen que, a pesar de estar en un parteaguas, su tamaño, intermitencia en el funcionamiento y la baja intensidad del impacto en su uso, hagan que la superficie del Sistema Ambiental, sea menor a lo tradicional para grandes proyectos.

De entrada tenemos que:

Regionalización ecológica: Se encuentra en la ecorregión denominada Matorral xerófilo del Golfo de California [NA1306], la cual es demasiado amplia en extensión.

Ecosistema: Conforme el uso de suelo y vegetación del INEGI, se encuentra en una zona vasta de "matorral sarcocrasicaule". Con todo y lo disperso que resulta hablar de un ecosistema (y sobre todo de su delimitación), debe señalarse que hay un ecotono sui generis en la zona, donde tenemos una duna y el matorral.

Límites político-administrativos. Las superficies de los territorios político-administrativos en este estado son muy amplias, lo más cercano al lugar es la frontera entre la subdelegación San Juan de la Costa y la subdelegación Alfredo V. Bonfil, aun así, son superficies muy grandes en comparación con el proyecto.

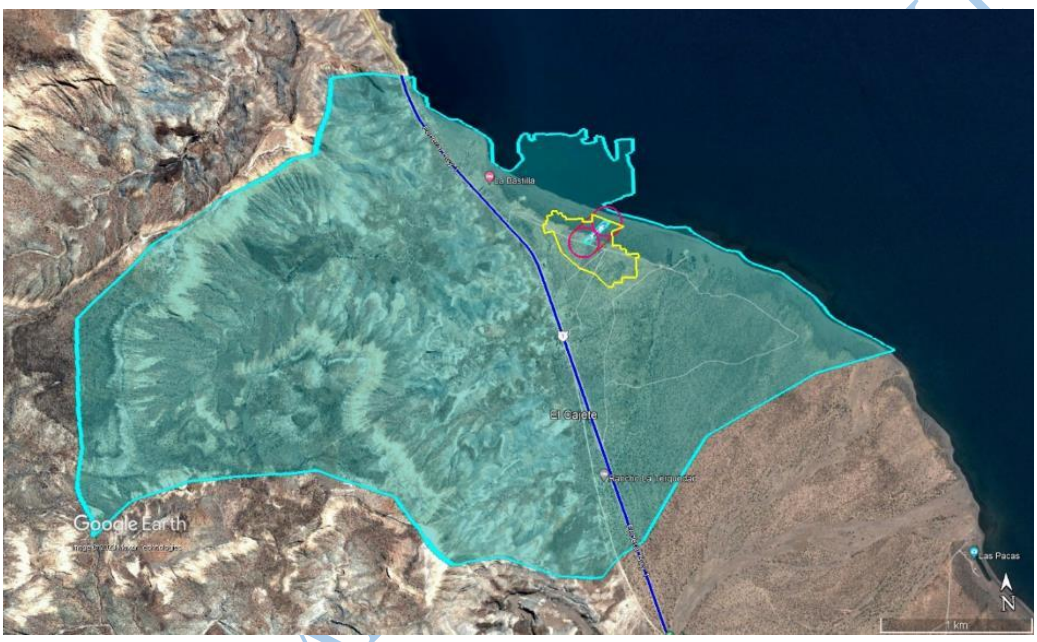
Áreas prioritarias: La microrregión delimitada La Paz Conurbada, es incluso una extensión territorial mayor que la subdelegación.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Actividades sectoriales: Sólo hay un registro de dos hoteles (La Bastilla y La Duna Centro Ecológico), ranchos (sin letreros ni identificación formal, pero asumidos como ranchos o rancherías por la infraestructura presente) y un ejido (Alfredo V. Bonfil), aunque alejado.

Criterios ad hoc: Este proyecto se apoyará más en estos criterios, siendo estos criterios, los límites físicos para el sistema ambiental: la Carretera Transpeninsular (que aquí es, el límite entre las subprovincias Sierra de La Giganta y Discontinuidad Llanos de la Magdalena), el Mar de Cortés y el límite sur de la Cuenca Punta el Cajete hacia el lecho del arroyo El Cajete.

Figura 77. Cruce de criterios *ad hoc* para Área del Sistema Ambiental.



Fuente: Elaboración propia con tratamiento espacial en Google Earth Pro. En línea gruesa, la Carretera Transpeninsular, en línea amarilla el área de influencia indirecta y en líneas rosas el área de influencia directa actual y en línea *cyan*, el polígono de la Cuenca Punta el Cajete.

De todos modos, no hay escalas pequeñas en la información de los aspectos del medio ambiente que a continuación se describen. La superficie del Área del Sistema Ambiental se muestra en la siguiente figura ya como un polígono resultante de los límites señalados.

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 78. Área del Sistema Ambiental.



Fuente: Elaboración propia con tratamiento espacial en Google Earth Pro.

Con base en este polígono se hará el trabajo de la descripción, aunque haya superficies mayores.

IV.2. Ubicación biogeográfica (Nivel Macro)

Se realizó una búsqueda sobre información regional y del sitio de estudio, misma que se presenta a continuación. Conforme la explicación de Odum, se tiene que identificar el área ecológica de estudio, para así definir el nivel de dicho estudio.

Partimos de las siguientes premisas, toda vez que no existe un criterio unificado con validez jurídica en el país, y tampoco existe una clasificación enlazada que se adopte como un patrón de referencia en la clasificación de niveles de organización ecológica, ya que diversas fuentes citan con distintos nombres al mismo ente ecológico, por ejemplo, el matorral es clasificado como hábitat, vegetación predominante, uso de suelo, bioma o ecosistema.

Se ha encontrado que la definición de ecosistema para su clasificación admite una división mayor, comúnmente aceptada entre la comunidad científica: oceánicos y terrestres; Para este

VERSIÓN PARA CO

estudio, tomaremos la categorización general del Working Group Ecosystems Millenium Assessment24 , que considera la clasificación de la Tabla que se muestra abajo..

El ecosistema de referencia entonces es el de Tierras Áridas; para efectos de ubicación, se recurre a las regiones biogeográficas (ecozonas) y provincias biogeográficas, mismas que no usaremos directamente para la delimitación del estudio, pero que, cuando se señalen para algún efecto descriptivo estarán por regla general con base en la categorización de Udvardy, M. D. F. (1975)25, estando entonces nuestro sitio de estudio en la región Neártica, provincia Sonorense; excepto cuando la referencia señale otra categorización. Sobre ésta clasificación general, se vacía la información (y se hace el respectivo cruce) para identificar el o los biomas bajo estudio, a partir de las publicaciones de Olson y otros (2001), Dinerstein et al., (1995) y Corvalan et al., (2005) .

Tabla 23. Clasificación de ecosistemas para efectos funcionales y geográficos

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
MARINO	Océanos, con los peces como el mayor vector de cambio típico.
COSTERO	Interface océano / "tierra firme" extendiéndose hacia el mar, más o menos entre la mitad de la plataforma continental y tierra adentro; incluye áreas fuertemente influenciadas por la proximidad del océano.
AGUAS INTERIORES	Cuerpos de agua permanentes al interior del continente desde la zona costera y áreas cuya ecología y uso es dominada permanentemente por condiciones de inundación permanentes, estacionales o intermitentes.
TIERRAS HÚMEDAS (BOSQUES)	Tierras dominadas por árboles.
TIERRAS ÁRIDAS (DESIERTOS)	Tierras donde la producción de plantas está limitada por la disponibilidad de agua.
MONTAÑA	Estepas y tierras altas.
SUBTERRÁNEO[26]	Cuevas y ecosistemas en formaciones geológicas subterráneas.
ISLA	Tierras aisladas, rodeadas completamente por agua, con una larga proporción de costas en su territorio.
POLAR	Sistemas de altas latitudes congelados la mayor parte del año.
CULTIVO	Tierras dominadas por especies vegetales domesticadas.
URBANO	Ambientes construidos (por el hombre) con altas densidades de población humana.

Fuente: Elaboración propia con información de Hassan, R., Scholes, R., & Ash, N. (2005)

Con base en la clasificación unificada para Norteamérica, conforme los niveles I, II y III, es:

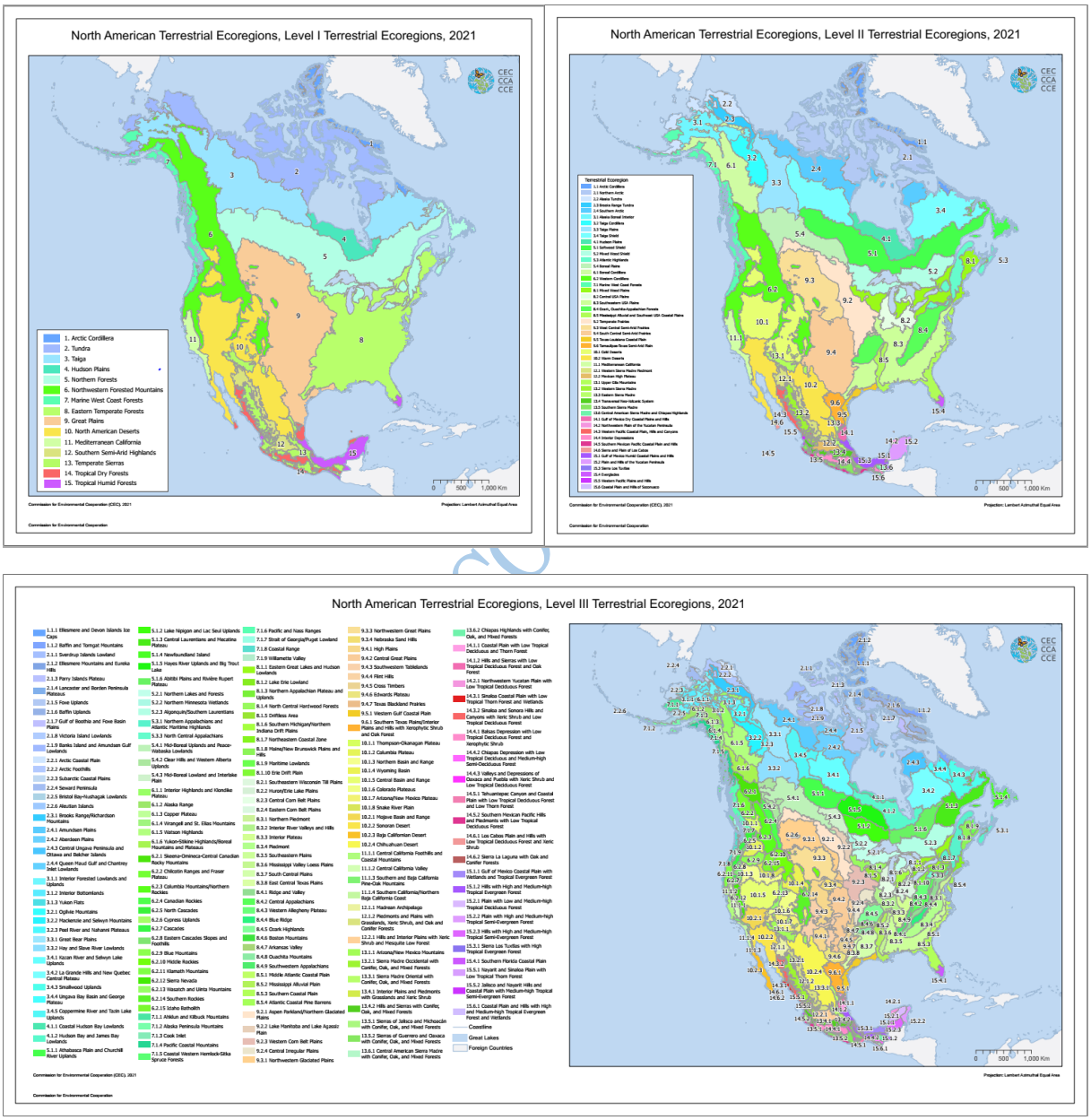
[24] Hassan, R., Scholes, R., & Ash, N. (2005). *Ecosystems and human well-being: current state and trends, vol 1. Findings of the condition and trends working group of the Millennium Ecosystem Assessment*.

[25] Udvardy, M. D. F. (1975). *A classification of the biogeographical provinces of the world*. IUCN Occasional Paper no. 18. Morges, Switzerland: IUCN

[26] Agregado al cuadro principal de Hassan et al., (2005) considerando la clasificación de Goodall, que los incluye como una tercer gran categoría.

10.0 Desiertos de Norteamérica → 10.2 Desiertos Cálidos → 10.2.3 Desierto Bajacaliforniano

Figura 79. Referencias de ubicación biogeográfica del sitio niveles I, II y III.



Fuente: Elaboración propia con mapas de http://www.cec.org/tools/

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

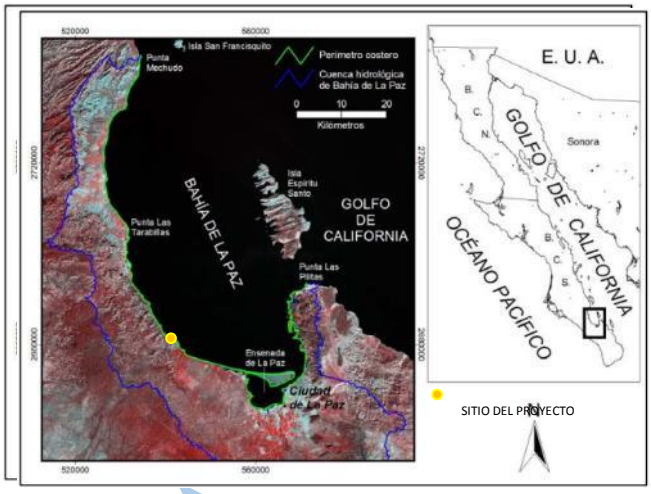
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.3.1.1 Medio abiótico

IV.3.1.1.1 Geología y medio físico

El sitio se encuentra pegado a la línea de costa de la Bahía de La Paz, la cual tiene "borde litoral [que] se extiende desde Punta Mechudo al norte hasta Punta Las Pilitas en el sureste, con un perímetro costero de aproximadamente 200 km de longitud."27

Figura 80. Delimitación regional de la zona de estudio de El Cajete.



Fuente: Velasco García, J. A. (2009).

En la región, "la zona costera de la BLP consta de afloramientos de secuencias sedimentarias clásticas marinas del Mioceno, rocas ígneas extrusivas y volcanosedimentarias del Mioceno medio y depósitos continentales y marinos del Cuaternario", encontrándose las formaciones El Cien y Comondú; fisiográficamente, la zona se encuentra en la Discontinuidad Llanos de la Magdalena28. Específicamente, en la microzona del sitio, se aprecian depósitos holocénicos, que "corresponden al material aluvial de los arroyos activos, en donde el espesor del material varía y puede alcanzar pocos metros en los arroyos principales (…) Son sedimentos sueltos y mal seleccionados, variando de arena a grava arenosa. Asimismo, se presentan depósitos litorales, lacustres y de planicies aluviales no consolidados. La composición textural varía de arenoso-limoso en las planicies aluviales a limoso en las planicies de inundación hasta arcilloso-

VERSIÓN PARA PÚBLICA

27 Ver: Velasco García, J. A. (2009). Ambientes geológicos costeros del litoral de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas)

28 INEGI, 1995. Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

limoso en los ambientes litorales-lagunares, presentes tanto en la Laguna de La Paz como en el área de Balandra. Los depósitos eólicos se componen de arenas bien seleccionadas (…)", destacando la litología de aluvión en el sitio.

Conforme la información del Servicio Geológico Mexicano, los datos geocronológicos regionales ubican la zona en el Neogeno-Mioceno (5.333 23.03 Ma), sin anomalías químicas sin yacimientos en sitio, aunque sí hay algunos yacimientos en el área de estudio, pero lejos del sitio.

Figura 81. Información geológica.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano.

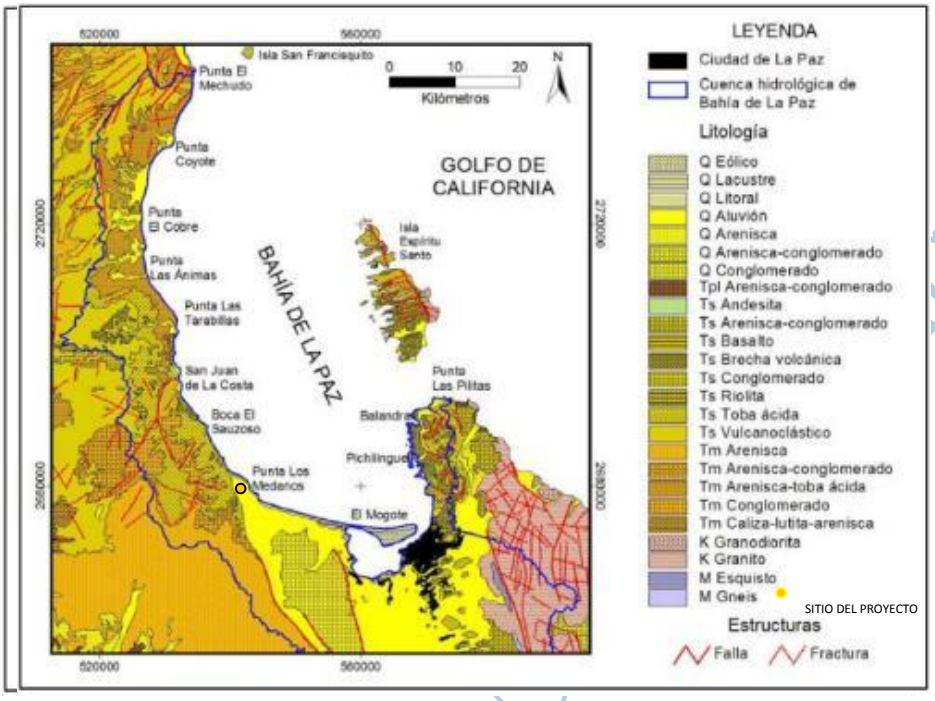
Los datos regionales de la geoquímica se indican en la siguiente figura.

Figura 82. Información geoquímica en la zona de estudio.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano.

Figura 83. Litología en la zona de estudio.



Fuente: Velasco García, J. A. (2009).

Es de observarse que el sitio cae en la litología: Alu..., Q(...) que incluye depósitos del Reciente de origen aluvial, proluvial y coluvial, los cuales no están consolidados. El rango granulométrico es muy amplio, desde limos a guijarros y predomina la arena. Se conforma de fragmentos líticos de rocas pre-existentes y minerales de cuarzo y feldespato, con grado de redondez variable. La unidad está diseminada en la zona formando planicies extensas como el valle de La Paz, que en el área de estudio solo sobresale su parte sur; y Litoral Q(li), que está formada por depósitos de arena bien clasificada y re trabajada por la acción marina, contiene fragmentos de rocas, conchas, cuarzo y feldespatos. Forman depósitos alargados paralelos a la línea de costa formando playas. Mientras que el suelo dominante en el sitio es el Fluvisol (conforme arrojó la consulta a los mapas en línea ESDIG de la SEMARNAT).

IV.3.1.1.2 Geohidrología

El sitio se encuentra sobre el acuífero Alfredo V. Bonfil, "definido con la clave 0326 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción suroriental del Estado de Baja California Sur, abarcando una superficie aproximada de 1,118 km2"[29].

[29] Ver: (CONAGUA, 2020), Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Alfredo V. Bonfil (0326), estado de Baja California[*sic*]. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas.

Figura 84. Geohidrología en la zona de estudio.



Fuente: CONAGUA (2020),

Sobre el cuerpo, la CNA indica:

Ciudad de México. 28 pp. Nota: la fuente trae en el título "Baja California" aunque realmente es para Baja California Sur.

> «El acuífero Alfredo V. Bonfil pertenece a la Región Hidrológico–Administrativa "Península de Baja California". Su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del "Acuerdo que establece el Distrito Nacional de Riego de Baja California Sur, declarando de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 2 de julio de 1954. Este decreto es tipo III el cual permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.
>
> De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2009, el municipio La Paz se clasifica como zona de disponibilidad 2.
>
> El usuario principal del agua es el industrial, a través de la empresa Roca Fosfórica Mexicana. El acuífero forma parte del Consejo de Cuenca Baja California Sur instalado el 3 de marzo del 2000. No existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha un Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).»30

Conforme señala el mencionado reporte ("Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Alfredo V. Bonfil (0326), estado de Baja California[sic]"):

> «De acuerdo con la información geológica y piezométrica es posible identificar que el acuífero es de tipo libre y está constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales, fluviales y conglomerados, depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera; la poción inferior está alojada en un medio fracturado en rocas sedimentarias y volcánicas de las formaciones El Cien y Comondú, como lo demuestran algunas perforaciones productoras. El acuífero tiene reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. El medio granular se restringe a una delgada planicie costera.
>
> Hacia las porciones central y norte no existen condiciones geomorfológicas que permitan el desarrollo de un acuífero, debido a que predominan las geoformas de montañas bajas, mesetas y cañadas que se encuentran muy cerca de la línea de costa y las planicies costeras son angostas y en algunos casos inexistentes. La alimentación del acuífero proviene, en su mayoría, de la infiltración en la planicie de los escurrimientos superficiales originados en las partes altas por la precipitación pluvial. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración en zonas que presentan niveles freáticos someros, de manera artificial se efectúa por medio de la extracción que se lleva a cabo por medio de las captaciones. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos.»31

IV.3.1.1.3 Fisiografía y Cuenca Hidrológica

El sitio se encuentra en la Discontinuidad Llanos de la Magdalena, que "se caracteriza por ser una extensa llanura orientada norte-sur con algunos lomeríos aislados en el sur de la ciudad de La Paz. Está constituida de material sedimentario producto de la erosión fluvial (…) La hidrología superficial está caracterizada por corrientes efímeras de mayor longitud (…) ya que

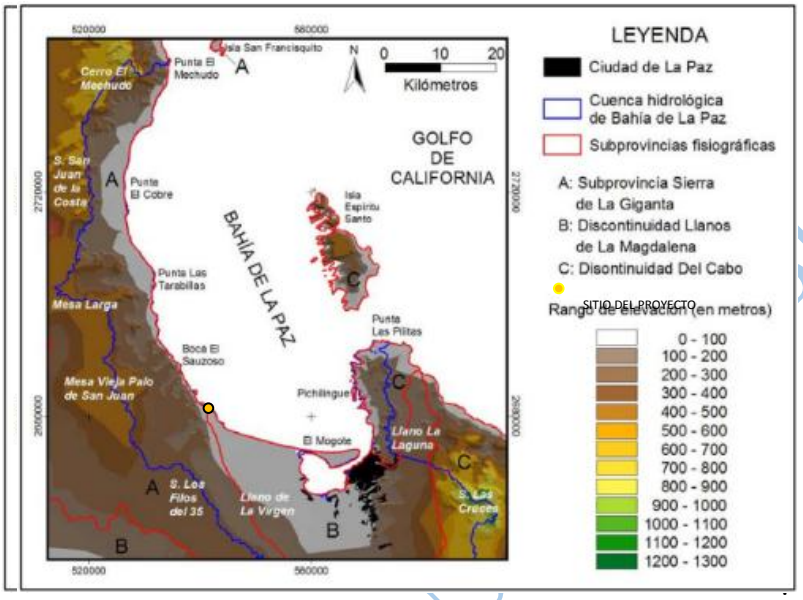
[30] *Idem.*

[31] *Idem.*

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

estas se originan en las sierras de Las Cruces y Los Filos del 35, teniendo un patrón de drenaje tipo subdendrítico a dendrítico", se asienta la Cuenca Hidrológica de Bahía de La Paz.

Figura 85. Provincia fisiográfica y cuenca hidrológica en la zona de estudio.



Fuente: Velasco García, J. A. (2009).

IV.3.1.1.4 Clima

[…] En sentido estricto, se entiende por clima las condiciones meteorológicas normales correspondientes a un lugar y período de tiempo determinados. El clima puede explicarse mediante descripciones estadísticas de las tendencias y la variabilidad principales de elementos pertinentes, como la temperatura, la precipitación, la presión atmosférica, la humedad y los vientos, o mediante combinaciones de elementos, tales como tipos y fenómenos meteorológicos, que son característicos de un lugar o región, o del mundo en su conjunto, durante cualquier período de tiempo. (Organización Meteorológica Mundial, 2011)

Regiones climáticas

La clasificación adoptada en este estudio es una síntesis de otros varios sistemas climáticos y ecológicos, especialmente los de Köppen, Holdridge, Beard, Taylor y Gaussen. Los límites se definen tomando como base la distribución de la vegetación natural y de los cultivos agrícolas. La Figura 14 muestra las regiones climáticas distribuidas en las grandes divisiones A, B, C, D, K, L, M. S y T. En /a leyenda se indican las subdivisiones de cada categoría. Los factores que determinan la distribución por categorías se muestran en la Figura 15 y 16. Las regiones climáticas se han clasificado en seis grandes grupos de clima (FAO - Unesco, 1976):

1. Tropical (A)

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

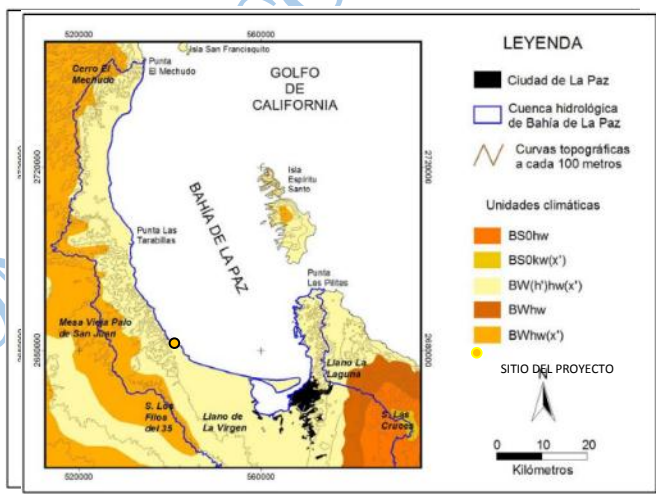
2. Subtropical (B)
3. Templado cálido (C)
4. Templado fresco y frío (D)
5. Subdesértico (K, L, M) Desértico
6. (S, T)

En esta clasificación se tienen en cuenta los tipos tanto térmico como pluviométrico. Los primeros se definen por la temperatura media anual; la temperatura en el mes más frío; y la temperatura media en el mes más cálido.

Los tipos pluviométricos se definen tomando como base el número de meses de sequía y la pluviosidad media anual. El clima que corresponde al sitio es **BW(h´)hw(x')** , Köppen divide a los climas B en los tipos BW y BS. El BW es un clima seco desértico; el símbolo (h') refiere a que es muy cálido y el símbolo hw(x') se refiere a lluvias en verano e invierno con poco volumen de agua.

La media mensual más alta oscila entre los 27 y 30 ºC y "se presenta en los meses de agosto y septiembre; mientras que, el mes más frío es enero, donde la media es aproximadamente 17 ºC. La precipitación más alta se da en los meses de agosto a septiembre con medias de 45 a 49 mm mensuales, y las mínimas se registran en el mes de abril, mayo y junio, que son inferiores a los 4 mm"[32].

Figura 86. Clima en la zona de estudio.

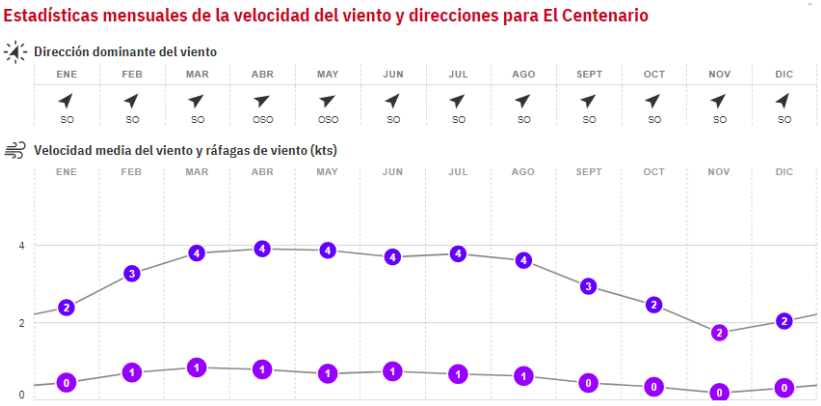


Fuente: Velasco García, J. A. (2009).

[32] Ver: INEGI, 1995. Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

Debido a que el entorno del sitio incluye una duna, se señalan algunos aspectos relacionados con su física y conformación. Conforme el sitio WindFinder[33], la estación meteorológica más cercana es El Centenario, y sus registros, con base en estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 05/2013 - 08/2022, señalan que el viento predominante tiene dirección SO con 1 nudo de velocidad y rachas de 3 nudos.

Figura 87. Estadísticas de observación del viento en estación meteorológica cercana.



Fuente: Windfinder (2022).

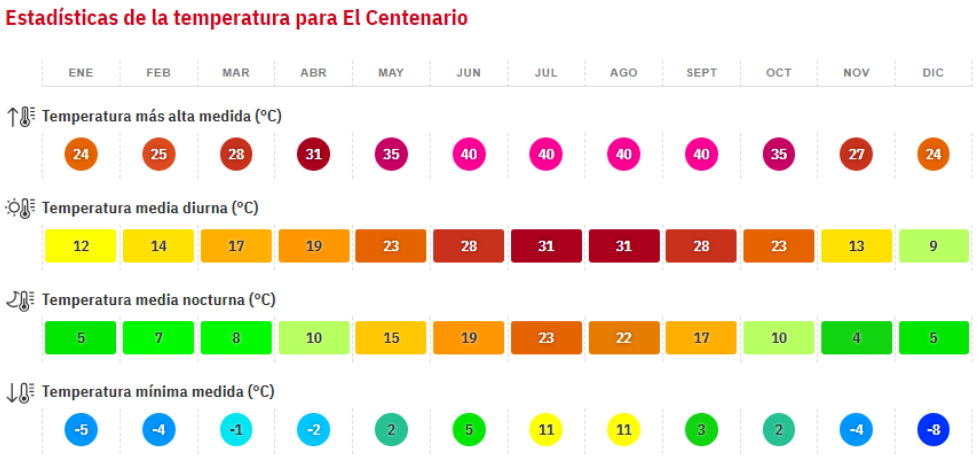
Figura 88. Estadísticas de observación del viento en estación meteorológica cercana.



Fuente: Windfinder (2022).

[33] Ver: Windfinder (2022). En: https://es.windfinder.com/windstatistics/el_centenario

Figura 89. Estadísticas de observación de temperatura en estación meteorológica cercana**.**



Fuente: Windfinder (2022).

Por otra parte, también se revisaron los datos de CONAGUA, para una estación distinta a la de "El Centenario", que fue la estación Alfredo V. Bonfil, registrada en las coordenadas 24.1486, -110.5678, con clave interna de CNA 3110. Se generó el climograma para el periodo 1981-2010.

Figura 90. Climograma 1981-2010 (Temperaturas mínima, media y máxima y precipitación).



Fuente: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/climogramas-1981-2010.

Esto confirma que hay una época de secas muy marcada, de marzo a junio, y una época de lluvias con un pico entre agosto y septiembre, que es la parte inicial de la temporada de huracanes.

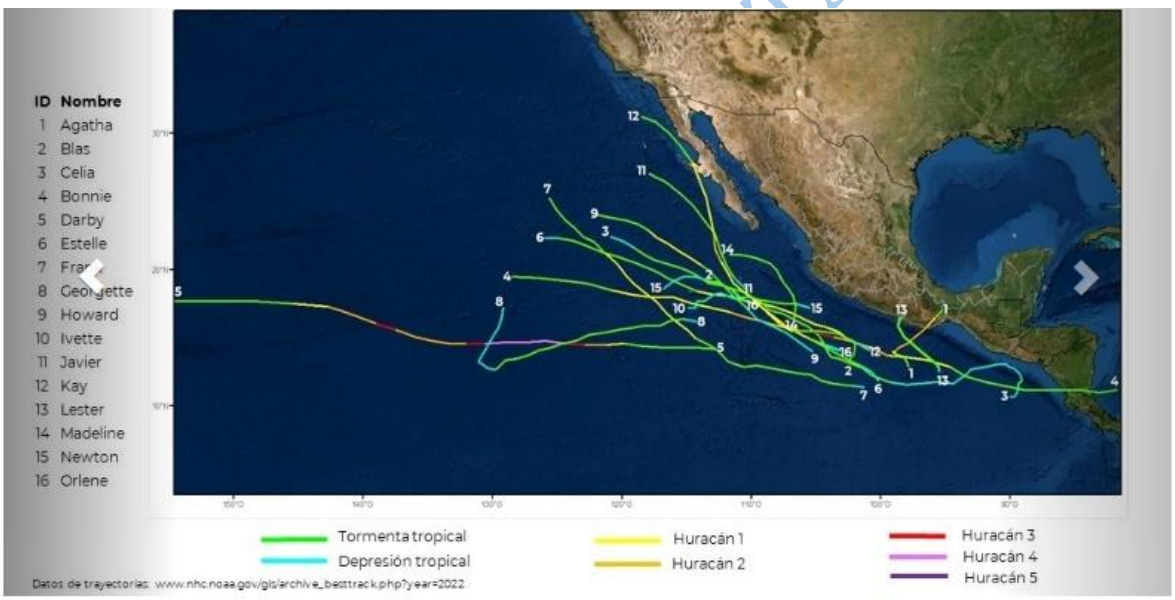
En el aspecto relacionado con los fenómenos hidrometeorológicos intensos, los cuales, a final de cuentas, se encuentran entre los principales factores modificantes en la zona (junto con la actividad humana), tenemos que:

«Los eventos que cobraron importancia por su efecto tanto en descargas pluviales en el sur de la entidad como en la economía estatal para tal periodo fueron; Liza en 1976 con categoría de huracán 4, Kiko en 1989 con categoría de huracán 3; en 2003 Ignacio y Marty, ambos de categoría 2 y John en el 2006 que llego a ser también de categoría 2. Recientemente se han presentado los fenómenos Javier (del 01 al 04 de septiembre de 2022)»34 y Kay (del 04 al 09 de septiembre de 2022)35.

El evento más cercano a la realización del presente estudio, fue el fenómeno Orlene, del cual se señaló:

> «Hoy jueves, la vaguada monzónica, canales de baja presión, la circulación de la tormenta tropical "Orlene", divergencia en altura, el ingreso de humedad del Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe, así como la masa de aire frío asociada al frente núm. 1, ocasionarán lluvias fuertes a muy fuertes sobre estados del noroeste, occidente, sur y sureste del país, con lluvias puntuales intensas en zonas de Tabasco y Chiapas, además de ambiente frío a muy frío sobre la mesa del norte y la mesa central»[36].

Figura 91. Ciclones tropicales en el océano Pacífico en el año 2022.



Fuente: Windfinder (2022).

Conforme lo señalado por el ESDIG de la SEMARNAT, muy cerca del sitio se ha registrado el impacto de un fenómeno meteorológico:

[34] Ver: https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2022-Javier.pdf

[35] Ver, entre otros: https://smn.conagua.gob.mx/es/?option=com_visforms&view=visformsdata&layout=data&id=107&cid=5230

[36] En: https://smn.conagua.gob.mx/es/pronosticos/pronosticossubmenu/pronostico-extendido-a-96-horas

«NOMBRE: IRAH

CATEGORÍA: H1

OCÉANO: Pacífico

ESTADOS AFECTADOS: Baja California Sur, Sinaloa, Durango

VIENTOS EN KM POR HORA: 130

PERIODO: 25 de septiembre

AÑO: 1973 »[37]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[37] Ver: Capa Atmósfera – Huracanes en: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador2Beta/index.html

[redacted]

IV. 3.1.2 Medio biótico

IV. 3.1.2.1 Región ecológica y Uso de Suelo y Vegetación

Bajo el esquema clasificatorio biogeográfico, se presenta la siguiente taxonomía para la ecorregión, conforme la versión más reciente de la WWF.

Biósfera

Región Biogeográfica Terrestre (Ecozona): Neártica [**NA**]

Provincia Biogeográfica Terrestre Agregada (Biorregión): NW de México SW de EUA

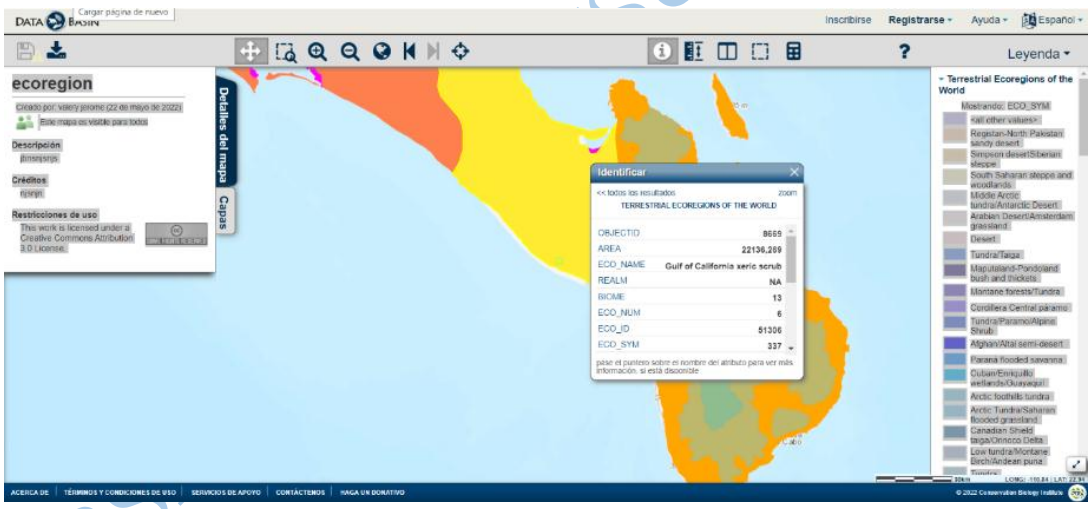
Bioma: Desiertos y matorrales xerófilos [**13**]

Provincia Biogeográfica Terrestre (Ecorregión): Matorral xerófilo del Golfo de California [**NA1306**]

Región florística: de la Sierra Madre Occidental → **Provincia Florística**: Sonorense

La ecorregión en la que se encuentra el sitio, conforme WWF, se muestra a continuación.

Figura 92. Ubicación de la ecorregión Matorral xerófilo del Golfo de California, bajo estudio.



Fuente: Elaboración propia con información de World Wildlife Fund Terrestrial Ecoregions of the World y análisis espacial en plataforma Data Basin a una escala de 30 km.

Matorral xerófilo del Golfo de California

La ecorregión es descrita así:

> "Esta ecorregión desértica está ubicada en la sección este de la península de Baja California en México y las islas cercanas a la costa. El área recibe menos de 4 pulgadas (100 mm) de precipitación por año, lo que la convierte en una de las regiones más áridas de México. Sin embargo, a pesar de su clima cálido y seco, esta ecorregión también contiene pantanos, manantiales y estanques

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

> en toda la península, y alberga una gran variedad de plantas y animales. Se pueden ver venados bura y borregos cimarrones pastando entre los arbustos del desierto o bebiendo agua de estanques en cañones llenos de palmeras.
>
> A pesar de la intensa actividad humana aquí, la ecorregión del Matorral Xérico del Golfo de California permanece parcialmente intacta, aunque frágil. Debido a que la península está aislada del resto del continente, aquí han evolucionado muchas especies únicas, particularmente plantas, insectos y reptiles. Hay alrededor de 238 especies de plantas, 32 reptiles y anfibios, más de 100 aves y alrededor de 60 mamíferos. Nueve de las especies de reptiles son endémicas. Muchas de las aves son especies migratorias y se detienen en su ruta norte-sur. De todas las plantas que se encuentran en esta área, el 20-25 por ciento se encuentran solo en esta ecorregión. Aquí crecen varias especies de árboles del desierto, entre ellos el palo fierro o palo fierro, y una gran cantidad de troncos suculentos o gruesos, como el copal, torote, dipua, cardón y lomboy. Muchos animales del desierto, como la codorniz cotuí sonorense, el antílope berrendo y el borrego cimarrón del desierto, dependen del palo fierro como refugio y alimento. Las islas del Golfo de California albergan muchas especies únicas, varias de las cuales se encuentran solo en una isla. Estas especies endémicas de la isla incluyen una serpiente de cascabel con un solo cascabel, el cactus barril gigante de la Isla Santa Catalina y cinco especies diferentes de iguana de cinco islas diferentes."(WWF, 2001)[38]

Y, en general, se señala que hay presión antropogénica sobre sus ecosistemas, llegando incluso a existir un desplazamiento de algunas especies o la disminución de otras:

> "A pesar de las presiones humanas sustanciales dentro y alrededor de esta ecorregión, grandes porciones están relativamente intactas. Sin embargo, es un sistema muy frágil y vulnerable al pastoreo de ganado, los incendios agrícolas y el aumento de las actividades turísticas, como los vehículos todo terreno. Además, los oasis están amenazados por el drenaje para la agricultura. El ganado ha desplazado a las poblaciones nativas de animales y plantas, especialmente el antílope berrendo, el venado bura, la oveja de montaña y los cactus endémicos. Las especies de plantas nativas han sido superadas por especies introducidas, como el pasto buffel, en algunos lugares. La tala de árboles boojum está causando la pérdida de la especie en ciertas áreas. El turismo y el desarrollo resultante destruyen el hábitat y contaminan las áreas circundantes. Los [pajarillos] mascarita bajacaliforniana ya ha desaparecido de algunos oasis debido a las intervenciones humanas (…) El puma solía patrullar esta ecorregión, pero ha sido muy cazado y, como resultado, se ha reducido drásticamente en número. A los reptiles y anfibios les va mejor, y uno podría ver una rana arborícola del Pacífico o una culebra de dos rayas en la maleza. La vida de las aves también es abundante y las especies clave incluyen al mascarita bajacaliforniana , al somormujo menor, a la polluela norteña, al gorrión cantor, a la reinita grande, al cardenal rojo y al colibrí de frente negra. El colibrí de Xantu se encuentra solo aquí y en el Cabo de Baja. Si bien sus poblaciones están amenazadas, todavía es posible

[38] WWF, 2001. World Wild Fund, (2001) Gulf of California xeric scrub (NA1306), en: <https://web.archive.org/web/20100308052132/http://www.nationalgeographic.com/wildworld/profiles/terrestrial/na/na1306.html>

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

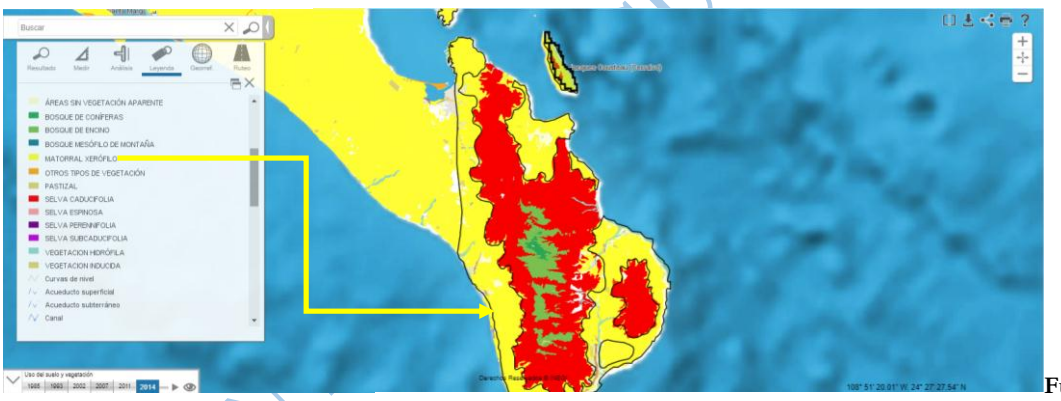
> encontrar antílopes berrendos, ciervos bura y borregos cimarrones. Otras especies comunes en los matorrales del Golfo de California son la rata canguro de Baja California y el miotis de orejas largas, un tipo de murciélago"(WWF, 2001)[39]

Debe considerarse el contexto estatal, ya que el Estado de Baja California Sur, en general, ha tenido una pérdida de suelo constante:

> "El Plano de Políticas Ecológicas (SAHOP, 1981) (…) estimaba que el 97.9% del territorio estatal estaba cubierto por vegetación natural. No obstante, casi el 72% presentaba signos de perturbación. Una década después, el INFGV (SARH, 1992) registró que el 87.6% de la superficie del estado aún está cubierta con su vegetación original. La comparación de las dos fuentes indica que ha habido una reducción del 10.3%"(Flores y Gerez)[40]

La ecorregión de la WWF se corresponde con la ecorregión 10.2.3 Desierto Bajacaliforniano de la clasificación de ecorregiones terrestres de la CCA. La delimitación del polígono de la ecorregión, al contrastarla contra el Uso de suelo y Vegetación de INEGI, se corresponde con el USV matorral xerófilo, conforme se observa en la siguiente ilustración.

Figura 93. Ecorregión NA1306 contra Uso de suelo y Vegetación, 2011 de INEGI**.**



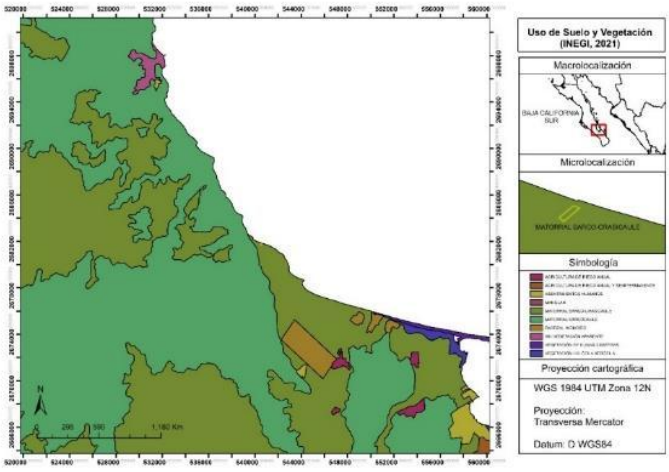
Fuente: Elaboración propia mostrando el análisis espacial hecho en el Mapa digital de México Versión V6.3.0 © INEGI. BESbswy.

VERSIÓN PÚBLICA

[39] Ídem.

[40] Flores-Villela, O., y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. México: CONABIO & UNAM. En: http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/biodiversidadConservacion.pdf

Figura 94. Mapa del Uso de suelo y Vegetación, para el sitio de estudio.



Fuente: Elaboración propia en QGIS con información de Uso de Suelo y vegetación, escala 1:250000, Serie VII, INEGI 2021.

Matorral xerófilo, es una descripción que varía conforme diversos autores la tratan con diferentes nombres y jerarquías, como ya hemos señalado; por ello, para efectos de éste estudio, consideraremos la siguiente tabla de equivalencias bioma – vegetación; encontrando en la zona vegetación natural tipo "matorral sarcocaule", "matorral crasicaule" y "matorral sarcocrasicaule".

Figura 95. Equivalencias de vegetación en otros sistemas de clasificación.

Agrupación usada en este capítulo	Rzedowski (1978)	Miranda y Hernández X. (1963)	INEGI (2005b)
Bosques tropicales perennifolios	Bosque tropical perennifolio	Selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia	Selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva mediana perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia
Bosques tropicales caducifolios	Bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso	Selva alta o mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja subperennifolia (en parte), selva baja espinosa perennifolia, selva baja espinosa caducifolia	Selva mediana subcaducifolia, selva mediana caducifolia, selva baja subcaducifolia, selva baja caducifolia, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja espinosa caducifolia
Bosques mesófilos de montaña	Bosque mesófilo de montaña	Selva mediana o baja perennifolia, bosque caducifolio (en parte)	Bosque mesófilo de montaña
Bosques templados de coníferas y latifoliadas	Bosque de *Quercus*, bosque de coníferas	Bosque de enebros, pinares, encinares, bosque de abetos	Bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino, bosque de oyamel, bosque de táscate, bosque de cedro, bosque de ayarín, matorral de coníferas
Matorrales xerófilos	Matorral xerófilo	Matorral espinoso con espinas laterales, cardonales, tetecheras, etc., izotales, nopaleras, matorral espinoso con espinas terminales, matorral inerme parvifolio, magueyales, lechuguillales, guapillales, etc., chaparrales, vegetación de desiertos áridos arenosos	Matorral crasicaule, matorral sarcocaule, matorral espinoso tamaulipeco, matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo, matorral subtropical, chaparral, matorral submontano, matorral rosetófilo costero, matorral sarco-crasicaule de neblina, vegetación halófila, mezquital, vegetación gipsófila, vegetación de desiertos arenosos
Pastizales	Pastizal	Pastizales, zacatonales, vegetación de páramos de altura, sabanas	Pastizal natural, pastizal halófilo, pradera de alta montaña, sabana
Humedales	Vegetación acuática y subacuática	Manglar, popal, tulares, carrizales, etc., bosque caducifolio (en parte)	Manglar, bosque de galería, selva de galería, vegetación de galería, tular, vegetación de petén

Nota: originalmente Miranda y Hernández X. (1963) incluyeron en los bosques el bosque caducifolio, aquí considerado en parte en los bosques mesófilos de montaña y los humedales. No se incluye el palmar natural en los bosques tropicales perennifolios como propone INEGI (2005a).

Fuente: (Sahrúkan et al, 2012) Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA

Se tomará la descripción de la cartografía oficial para **matorral sarco-crasicaule**: «Comunidad vegetal con gran número de formas de vida o biotipos, entre los que destacan especies sarcocaules (tallos gruesos carnosos) y crasicaules (tallo suculento-jugoso). Se desarrolla principalmente en la parte central de Baja California sobre terrenos ondulados graníticos y coluviones.»[41]

Conforme el avance de la clasificación de las ecorregiones realizado por la SEMARNAT, se reporta que el proyecto cae en Ecorregión Nivel IV: Planicies y lomeríos costeros bajacalifornianos del Mar de Cortes con matorral xerófilo sarco-sarcocrasicaule.

IV. 3.1.2.2 Identificación biótica en el área de influencia del proyecto

Se hicieron campañas de levantamiento de información sobre especies cubriendo un poco más allá de la superficie del área de influencia directa e indirecta de proyecto. Debido a los daños que pueden causar en los individuos, que como se ha visto algunas veces se puede llegar incluso a la muerte accidental del individuo, por fallas de las trampas o las redes, se decidió montar fototrampas y campañas de reconocimiento a distancia con fotografía y telefoto. Desafortunadamente, por el tipo de zona, el viento es constante y las fototrampas instaladas se disparaban constantemente de forma que no daban ni videos ni fotografías distintas a las fotos fijas que se pudieran dar con fotografías a distancia. Derivado de que se hicieron dos intentos en diferentes locaciones y horarios y fueron infructuosos, optamos por la última opción, basados en que:

> «El profesional a cargo debe proporcionar un tratamiento ético y adecuado durante la captura, toma de datos, colecta o liberación de los animales, para lo cual requiere de entrenamiento básico en la disciplina, sobre todo cuando se trata de organismos con potencial tóxico... Asimismo, con algunos mamíferos que son considerados potenciales reservorios de patógenos peligrosos, como murciélagos y roedores... La manipulación y colecta de especímenes seguirá los protocolos y estándares de bioseguridad para prevenir la posible diseminación de hongos como Batrachochytrium dendrobatidis, hongo causante de la declinación de anfibios a escala mundial. Por su parte, las botas de jebe deben ser desinfectadas con lejía antes del ingreso a la zona de estudio (Aguirre y Lampo, 2006). Por otra parte, la liberación de individuos se debe realizar preferentemente en el mismo lugar de captura o cerca del mismo, dependiendo de la movilidad del animal. Las colectas y el número de especímenes a colectar, deben ser mínimas y solo en casos de incertidumbre taxonómica. Para el caso de especies CITES, se regirá en base a la normatividad vigente. Asimismo, se debe evitar la captura de hembras preñadas o en estado de lactancia.»42

IV. 3.1.2.3 Fauna

Para fauna, se hicieron transectos audiovisuales, en un radio de aproximadamente 900 metros a la redonda del centro del predio del proyecto; mientras que para flora, se hicieron estaciones y

[41] Ver: https://paot.org.mx/centro/inegi/amb1997/capitulo2-1-7.pdf

[42] Perú. Ministerio del Ambiente. Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. -- Lima : MINAM, 2015.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

transectos; pero, primero se hizo revisión bibliográfica en la región de la cuenca hidrológica, encontrándose reportados algunos datos en trabajos realizados por el CIBNOR y el CICIMAR-IPN para su inclusión en los programas de ordenamiento ecológico de la Bahía de La Paz y la Región de Los Cabos (para su consulta pública), y de forma específica, por su cercanía relativa al proyecto, en el reporte '¿Qué se mueve en el desierto?' que estudia la zona del CIBNOR y el predio El Comitán; para obtener lo siguiente:

Tabla 24. Clasificación de ecosistemas, para efectos funcionales y geográficos.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis tigris*	lagartija
		Gekkonidae (Eublepharidae)	*Coleonyx variegatus*	gecko
			Hemidactylus frenatus	gecko
			Phyllodactylus xanti	gecko
		Iguanidae	*Dipsosaurus dorsalis dorsalis*	iguana del desierto
			Sauromalus ater	chacahuala del Noroeste
			Ctenosaura hemilopha	iguana espinosa
		Phrynosomatidae	*Uta stanburiana*	lagartija listada común
			Callisaurus draconoides	lagartija cola de cebra
			Petrosaurus thalassinus	lagartija de rocas
			Sceloporus licki	lagartija espinosa
			Sceloporus zosteromus	lagartija espinosa
			Urosaurus nigricaudus	lagartija de cola negra
			Phrynosoma coronatum	lagarto cornudo
		Scincidae	*Eumeces lagunensis*	lagartija listada cola roja
		Teiidae	*Cnemidophorus hyperythrus*	lagartija látigo
	Squamata / Suborden Serpentes	Viperidae	*Crotalus mitchellii*	víbora de cascabel
			Crotalus ruber	víbora de cascabel
			Crotalus enyo	víbora de cascabel
		Boidae	*Lichanura trivirgata*	boa
		Colubridae	*Phyllorhynchus decurtatus*	serpiente nariz de hoja
			Hypsiglena torquata	serpiente nocturna
			Eridiphas slevini	serpiente nocturna
			Salvadora hexalepis	serpiente nariz parchada
			Sonora semiannulata	serpiente común
			Bogertophis rosaliae	serpiente ratonera
			Lampropeltis getula	serpiente chirrionera
			Masticophis aurigulus	serpiente bandeada
			Nerodia valida celano	serpiente de los cabos
			Pituophis vertebralis	serpiente del cabo
			Trimorphodon biscutatus	serpiente lira
Amphibia	Anura	Pelobatidae	*Scaphiopus couchii*	rana del desierto
		Ranidae	*Rana catesbiana*	rana toro
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	*Cathartes aura teter*	aura, zopilote
		Accipitridae	*Pandion haliaetus carolinensis*	águila pescadora
			Parabuteo unicinctus superior	halcón de Harris
			Buteo albonotatus	aguililla cola cinchada
			Buteo jamaicensis calurus	halcón cola roja
			Aquila chrysaetos canadensis	águila real
	Falconiformes	Falconidae	*Polyborus plancus audubonii*	caracara
			Falco sparverius peninsularis	cernícalo
			Falco peregrinus anatum	Halcón peregrino
	Galliformes	Phasianidae	*Callipepla californica achrusterus*	Chacuaca o codorniz
	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica clara*	Paloma alas blancas
			Zenaida macroura marginella	Paloma huilota

			Columbina passerina pallescens	Columbina
	Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus americanus-occidentalis*	Platero piquiamarillo
			Geococcyx californianus	Correcaminos
	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba patrincola*	Lechuza
		Strigidae	*Otus kennicottii xantusi*	Tecolote
			Bubo virginianus elachistus	Tecolote cornudo

Se han realizado al momento cuatro campañas para reconocimientos/avistamientos, siendo tres las que alimentaron al informe de estado base y daño entregado a la PROFEPA, y la cuarta se realizó para complementar lo trabajado para la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo. Se seguirán realizando campañas de avistamiento para los efectos de la regularización en materia de impacto ambiental y forestal (CUSTF) pues una medida del Proyecto de Reparación y compensación del daño al ambiente (entregado a PROFEPA) fue realizar monitoreo periódico de baja intensidad. Al momento, se han identificado con evidencia fotográfica a las siguientes especies de fauna en el radio de 900m de los transectos audiovisuales:

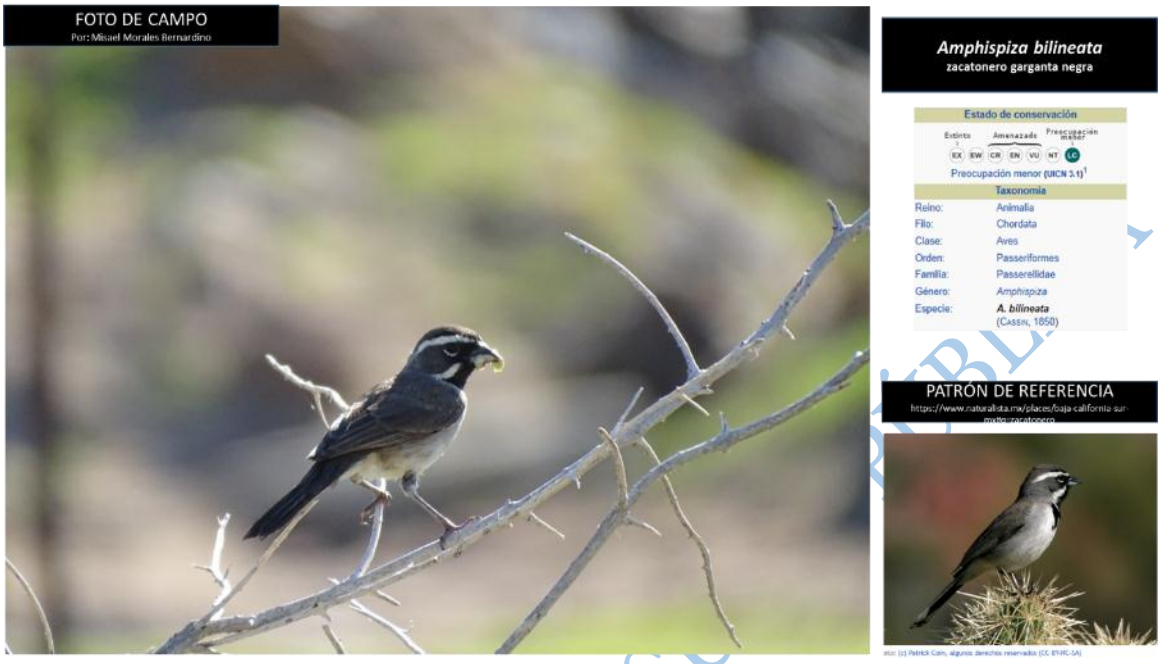
Tabla 25. Fauna identificada en transectos audiovisuales de septiembre a diciembre de 2022.

Clase	Nombre común	Nombre científico
Aves	zacatonero garganta negra	*Amphispiza bilineata*
	matraca del desierto	*Campylorhynchus brunneicapillus*
	paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*
	papamoscas cenizo	*Myiarchus cinerascens cinerascens*
	pinzón mexicano	*Haemorhous mexicanus*
	carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*
	buitre pavo	*Cathartes aura*
	huilota común	*Zenaida macroura*
Reptilia	cachora	*Uta stansburiana*
	cascabel de Baja California	*Crotalus enyo*
	huico de garganta naranja	*Aspidoscelis hyperythrus*

Fuente: Elaboración propia, con base en los trabajos de avistamiento e identificación por patrones en gabinete.

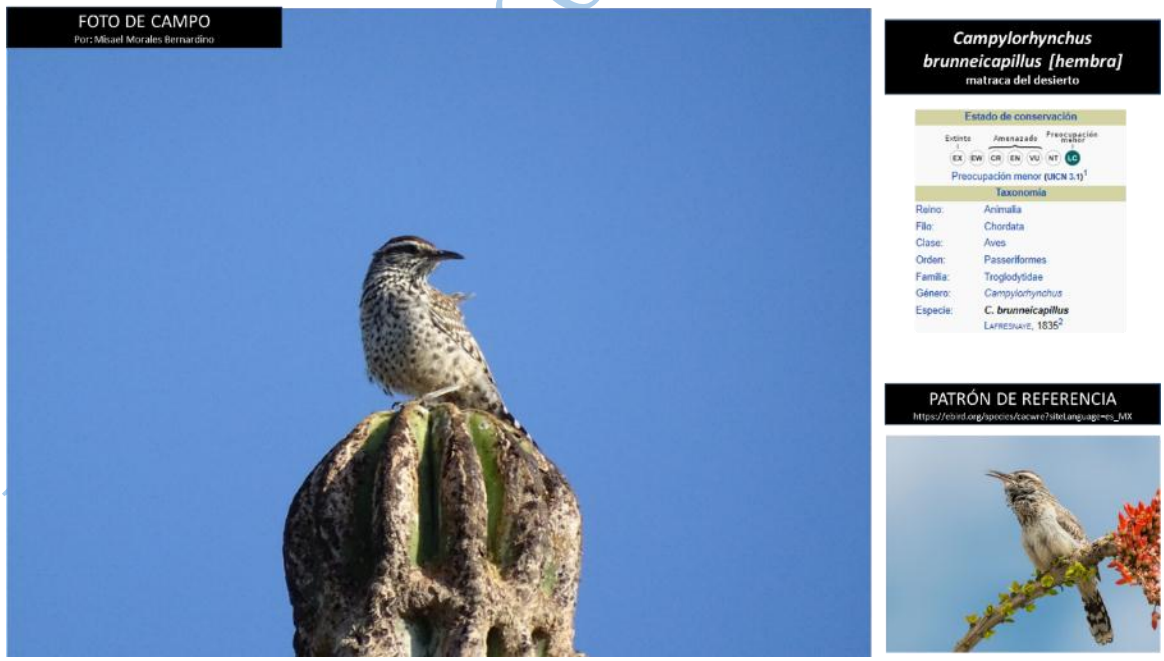
VERSIÓN PÚBLICA

Figura 96. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 01.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 97. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 02.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 98. Identificación por patrón de referencia. Fauna. . Zona de muestreo General. 03.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 99. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 04.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 100. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 05.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 101. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 06.



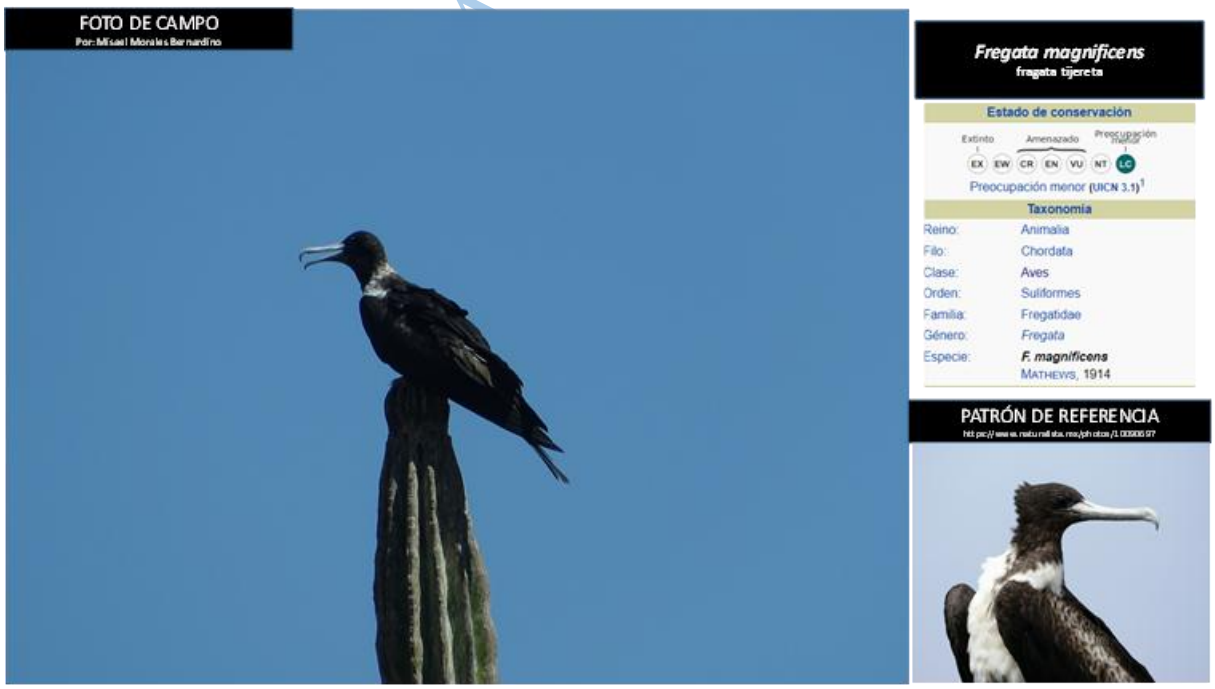
Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 102. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 07.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 103. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 08.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Un estudio previo, realizado en 2019, señala:

> « Los muestreos se realizaron durante diciembre de 2019 y se utilizaron métodos de observación directa (censos, conteos) en transectos de amplitud fija, establecidos en dos zonas del predio, zona de sotavento y barlovento. La estación de observación fuero en el extremo sur del predio (dominancia de cactáceas y arbustivas) y otro en la porción norte (dominancia de arbusto y cubre pisos). También se registraron rastros, huellas, madrigueras y otras evidencias de presencia de los animales…
>
> Reptiles
>
> Se aplicó el método de conteo de animales mediante recorridos a pie a lo largo de dos transectos lineales con una longitud de 150 m y un ancho revisión visual de 5 m a ambos lados del eje de la ruta. Además, se consideraron rastros de presencia como huellas, excretas y restos de organismos tantos en los transectos como en recorridos exploratorios.
>
> Aves
>
> Se aplicó el mismo método de transecto lineal con la misma longitud, pero ahora con una amplitud de 25 m a ambos lados del eje del transecto, para obtener datos sobre la presencia, distribución y abundancia de las especies. Este método consiste en seguir a pie a lo largo de una ruta prefijada registrando las aves que se observen a ambos lados del eje de la ruta, siguiendo las recomendaciones de Buckland et al. (2005).
>
> Especie[sic] Observadas.
>
> Reptiles.
>
> Se observaron 2 especies de reptiles, correspondiendo a el[sic] huico Asidoscelis hyperythra y la cachora Uta stransburiana[sic] .
>
> Aves.
>
> Se registraron 3 especies presentes en área del proyecto. Las especies fueron buitre Cathartes aura, gorrion café passer domesticus[sic] y paloma pitayera Zenaida asiática.
>
> Mamíferos.
>
> Aunque no se observaron directamente en el predio mamiferos menores, si se detectaron madrigeras[sic] de roedores, asi[sic] mismo se observaron liebres lepus californicus[sic] en la zona del camino de acceso al predio.» 43

Lo cual es coincidente con los levantamientos de éste estudio. En los recorridos de campo, sólo se vio un ratón en la zona de matorral, pero por la distancia no se pudo identificar; en la zona de duna se ubicaron visualmente sin respaldo fotográfico: colibríes, aves marinas, rapaces y mariposas. Los reptiles identificados fueron encontrados fuera del predio (a unos 200 – 300 m del proyecto), en la zona de dunas. Mientras que las aves voladoras tienen una distribución más hacia el matorral, los pelícanos están en la línea de costa y en el mar. A diferencia de los pelícanos, las fragatas sí se internaban al matorral. Todas las rapaces fueron encontradas en el

[43] Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular. CASAS HABITACION EL CAJETE. 2020. Por: Dr. Fausto Rafael Santiago-León.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

matorral o sobrevolándolo, incluso las carroñeras (caracara y el buitre pavo) se llegaron a ver sobre la carretera o a orilla de ella al salir el sol.

Figura 104. Abundancia de aves. Fauna. Fragata Tijereta (*Fregata magnificens*).



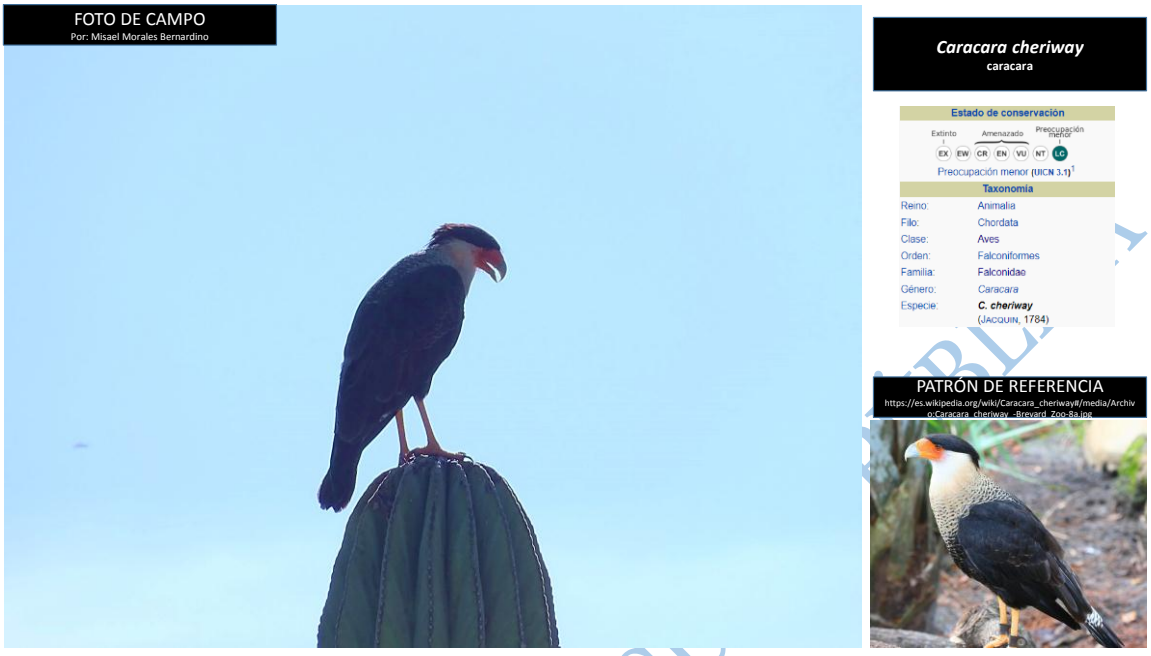
Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en el sitio por Misael Morales.

Figura 105. Abundancia de aves. Fauna. Pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis spp.*).



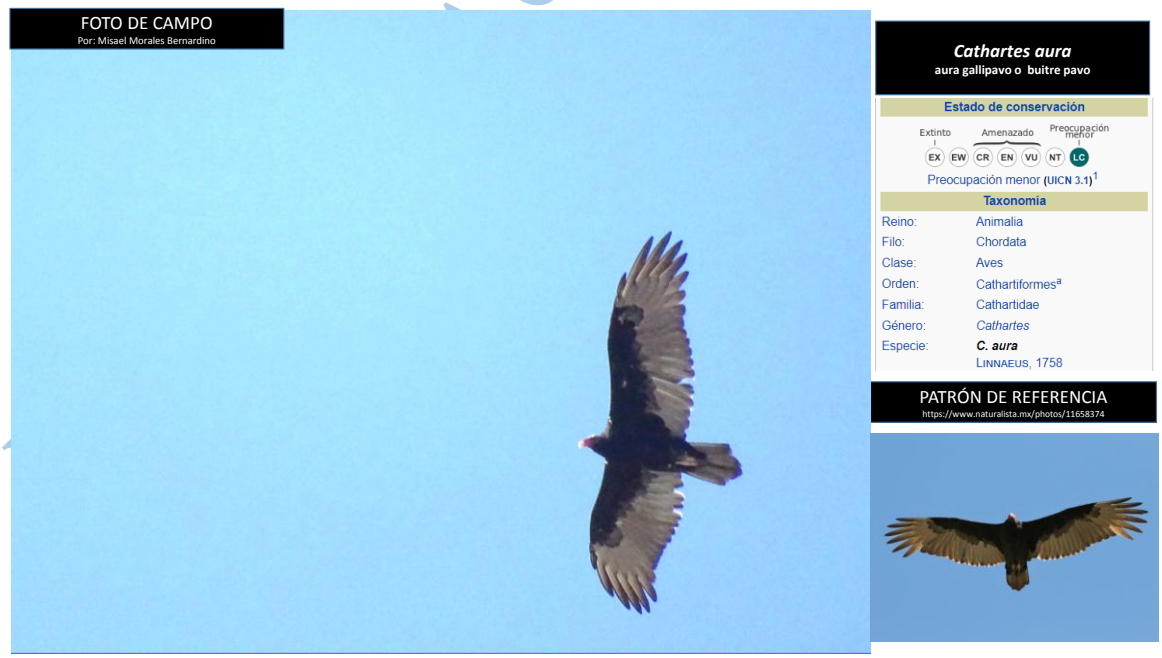
Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en el sitio por Misael Morales.

Figura 106. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 09.



Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 107. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 10.



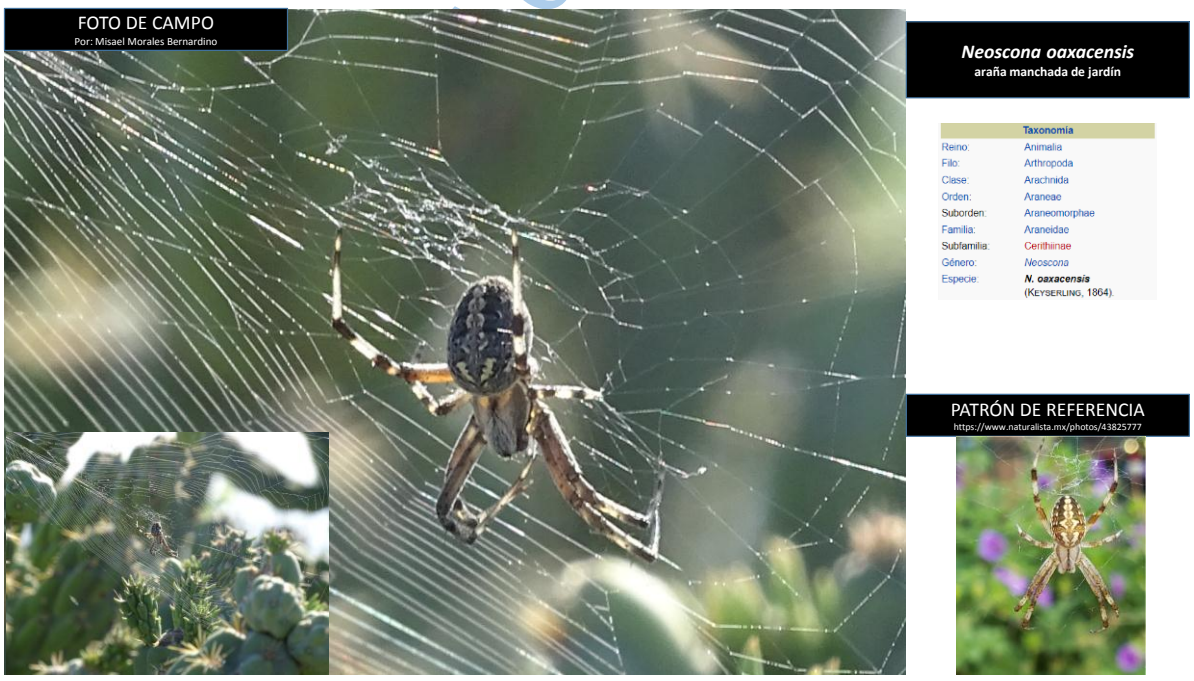
Fuente: Elaboración propia con imágenes tomadas durante los trabajos de campo en el sitio.

Figura 108. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 11.



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en el sitio por Misael Morales. Campaña: enero a marzo de 2023.

Figura 109. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 12.



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en el sitio por Misael Morales. Campaña: enero a marzo de 2023.

Figura 110. Identificación por patrón de referencia. Fauna. Zona de muestreo General. 13.



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en el sitio por Misael Morales. Campaña: enero a marzo de 2023.

VERSIÓN PARA CONSULTA

IV. 3.1.2.4 Flora

Para la flora se hicieron varios trabajos de campo y de gabinete que incluyeron un reconocimiento del sitio, toma de muestras, identificación de especies, confirmación con patrones y cálculos; a continuación se presentan:

a) Descripción del sitio

El predio se encuentra ubicado en Baja California Sur, hacia el lado del Golfo de México, en las coordenadas 24°14'53.98"N, 110°36'1.81"O a una elevación de 3 msnm. Como menciona el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California Sur (POETEBCS) (2019), la zona se encuentra ubicada dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 08, en ella se definen las Políticas ambientales de: aprovechamiento sustentable, preservación y restauración; además menciona que se tiene un impacto acumulativo de medio a bajo. Dentro de los conflictos intersectoriales dentro del Sector Turístico, respecto al Subsector Agrícola, Forestal y Silvícola, el POETEBCS menciona que se encuentran:

1. poco control sobre el ganado (feral) [lo cual se comprobó en los trabajos de campo];
2. pesca de especies reservadas a la pesca deportiva;
3. "ahuyentamiento" de fauna y/o remoción de flora y por urbanización irregular;
4. conflictos por el uso del agua, y
5. durante los trabajos de campo también se detectó la presencia de mascotas que andan libres en la zona, principalmente perros.

Conforme la revisión hecha en el Conjuntos de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000 - Serie V de INEGI (2013), no se encuentra catalogado dentro de ningún punto o línea de importancia ecológica, no hay actividad forestal ni es de aspecto pecuario o agrícola. El tipo de ecosistema de este sitio es Matorral Xerófilo que, como ya se había mencionado, es un tipo de ecosistema que se compone de:

«Comunidades arbustivas, ocasionalmente subarbóreas, que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo y cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m. Se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país»44

En particular, este matorral de la zona del sitio, tiene aspecto subinerme, con vegetación de altura principalmente arbustiva y herbácea, de desarrollo primario, es decir, que no presenta alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta (INEGI 2013). La vegetación es de Matorral Sarco-crasicaule (Ver figura 1), el cual el Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México del SNEIG (2016) lo describe de la siguiente manera:

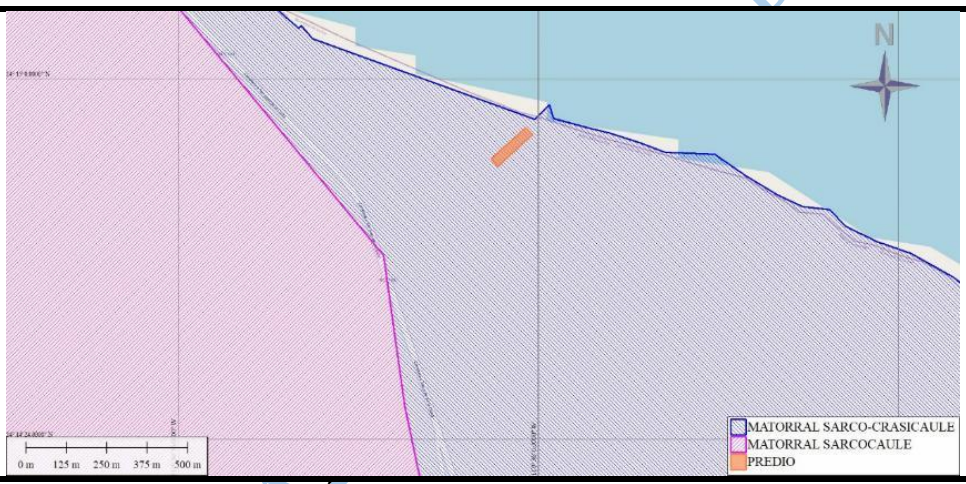
«Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose

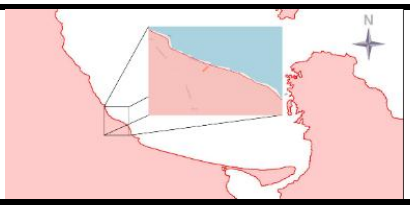
44 INEGI (2013). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000 serie V Conjunto Nacional: Baja California Sur G12-11.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

a una altitud que va desde los 100 hasta los 1600 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 sarcocaules de tallos gruesos y carnosos y crasicaules de tallos suculentos y jugosos. Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Fouquieria columnaris (cirio), Pachycormus discolor, Fouquieria spp., Pachycereus spp., Opuntia spp., Pedilanthus macrocarpus*, etcétera. Mantiene una relación estrecha con los matorrales sarcocaules y los matorrales crasicaules.»[45]

Tabla 26. Clasificación por tipo de vegetación de acuerdo al INEGI (2013).



TIPO DE VEGETACIÓN EN "EL CAJETE" DE ACUERDO AL INEGI	
ELABORÓ: Ing. Jacqueline Jiménez Olivera	
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS: UTM, WGS 84	

Fuente: Elaboración propia, basado en la cartografía Serie V de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI (2013). Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825571474

En el recorrido en campo se identificó que en el predio existe una transición de vegetación, en la cual además de Matorral Sarco-crasicaule, existe zona de Vegetación de Duna Costera, está se describe como:

[45] SNEIG (2016) Anexo: Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México.

VERSIÓN PÚBLICA

> "Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de la especies que se pueden encontrar son nopal (Opuntia dillenii), riñonina (Ipomoea pes -caprae), alfombrilla (Abronia maritima), (Croton spp.), verdolaga (Sesuvium portulacastrum), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (Coccoloba uvifera), pepe (Chrysobalanus icaco), cruceto (Randia sp.), espino blanco (Acacia sphaerocephala), mezquite (Prosopis juliflora), zacate salado (Distichlis spicata), zacate (Sporobolus sp.) entre otros "46

Cabe mencionar que las dunas costeras se encuentran protegidas por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para Baja California Sur que establece los criterios de regulación ecológica. Así mismo, debe tomarse en consideración la NMX-AA-120-SCFI-2016 que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas (CONABIO 2022), al igual que la Ley General de Vida Silvestre y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.

A modo general, para la preservación de los ecosistemas, se debe tener presente lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

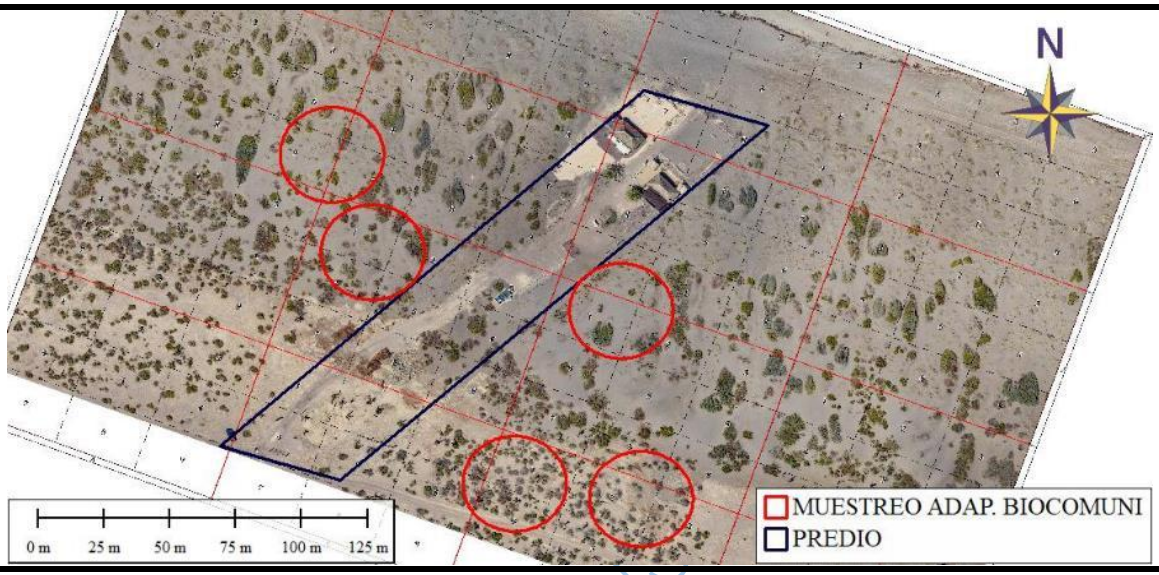
b) Metodología

Se realizó un muestreo aleatorio estratificado en el área sin perturbar, ya que el predio cuenta con una zona de matorral sarco-crasicaule y una de duna costera, este muestreo se efectuó por técnica adaptada de la metodología de monitoreo de BIOCOMUNI de 1000 m^2 –tres en duna y dos en matorral- (Ver figuras 2 y 3). El área de la toma de muestreos fue seleccionado debido a las características de menor presencia de actividad antropogénica, siendo las más cercanas al predio que tenían mayor particularidad al ecosistema de referencia.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

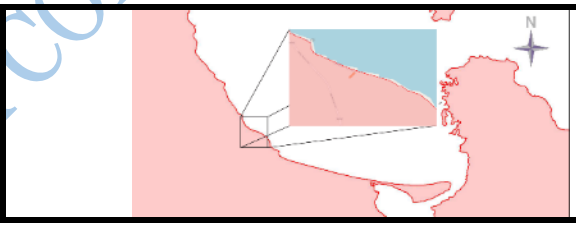
[46] Idem.

Tabla 27. Muestreos adaptados de BIOCOMUNI realizados en el sitio de estudio y sobreposición de ortofoto para realizar rectificación de especies por adaptación de la técnica de teledetección asistida.



MUESTREOS REALIZADOS EN ZONA NO PERTURBADA PARA EL PREDIO "EL CAJETE" Y SOBREPOSICIÓN DE ORTOFOTO PARA

ELABORÓ: Ing. Jacqueline Jiménez Olivera

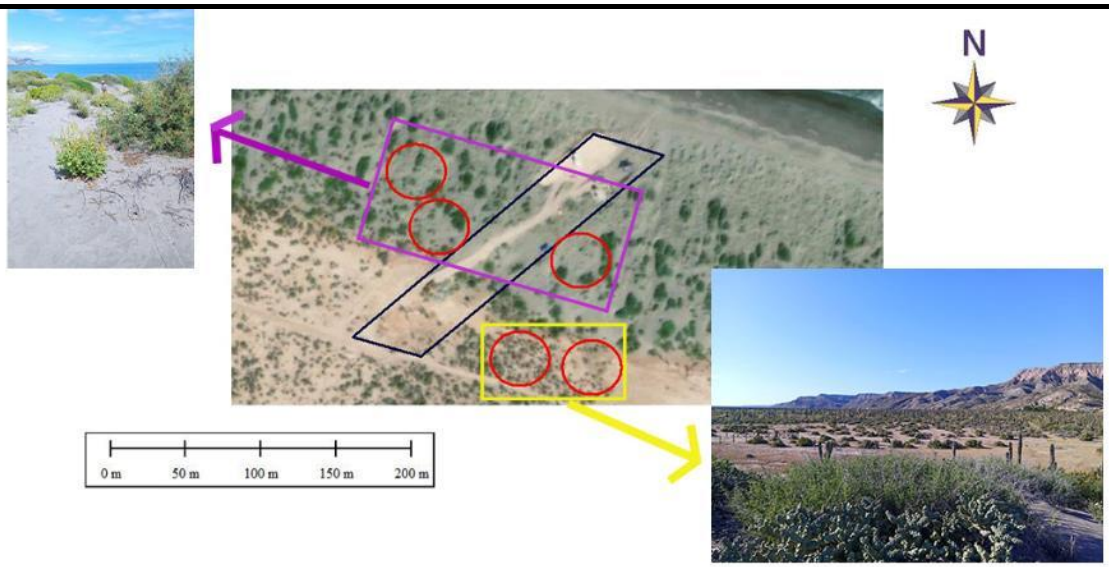


SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS: UTM, WGS 84

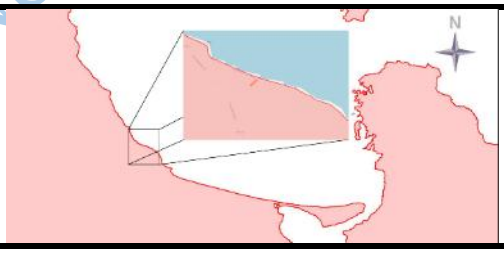
Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA

Tabla 28. Muestreo aleatorio estratificado de acuerdos a la vegetación matorral sarco-crasicaule y de duna costera existente en la zona del predio "El Cajete".



MUESTREOS REALIZADOS ZONA NO PERTUBADA PARA EL PREDIO "EL CAJETE" CONSIDERANDO LOS DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EXISTENTE

ELABORÓ: Ing. Jacqueline Jiménez Olivera e Ing. Magaly Martínez Andrés	
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS: UTM, WGS 84	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen el trazado del muestreo:

c) **Muestreo adaptado por BIOCOMUNI**

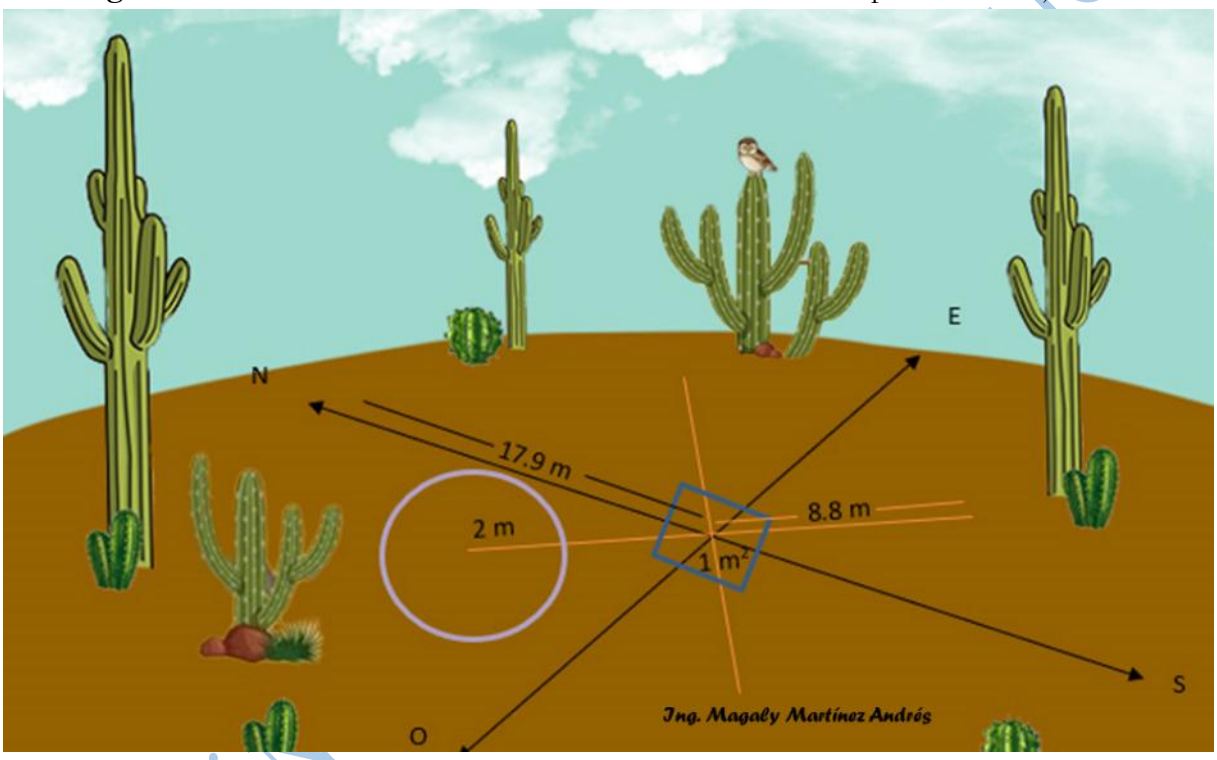
Se tomó una coordenada central (Ver tablas 21 y 22 y figura 107) en la que se trazaron líneas en dirección a los cuatro puntos cardinales con un radio 17.9 m a cada punto teniendo un área de 1000 m2, en donde, por cuadrante se realizó la medición de arbolado mayor, considerando aquellos individuos con diámetros normales mayores a 7.5 cm y sus diámetros de copa, para este parámetro se consideró como "arbolado" a las especies de Prosopis articulata, Parkinsonia florida y Pachycereus pringlei, por su porte y las características antes mencionadas. En dirección al Noroeste, Suroeste, Noreste y Sureste, se trazaron líneas de 8.8 m, en los que al final de la línea se realizaron circunferencias de 2 m de radio para la toma de datos de arbustos y repoblado. En el centro de la circunferencia del muestreo se tomó un cuadro de 1 m por 1 m para el conteo de herbáceas. Para los resultados, de este muestreo se tomó el dato de

VERSIÓN PARA CONSULTA

individuos por especie y, de igual manera, las características de cada especie para su posterior identificación.

Los datos de la cuantificación de las especies se rectificaron utilizando una adaptación de la técnica de teledetección asistida, esto con ayuda de una ortofoto obtenida por una toma de fotografía aérea del área donde se ubica el predio para hacer una cruza de los datos recopilados en campo.

Figura 111. Muestreo basado en Biocomuni en zona de estudio predio "El Cajete".



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Coordenadas de los muestreos adaptados al método BIOCOMUNI en sitio "El Cajete".

Zona	Punto central de muestreo	Latitud	Longitud
Duna Costera	Punto 1	24°14'54.08"N	110°36'5.07"O
	Punto 2	24°14'52.93"N	110°36'4.61"O
	Punto 3	24°14'52.21"N	110°36'1.54"O
Matorral Sarco-crasicaule	Punto 4	24°14'50.09"N	110°36'2.86"O
	Punto 5	24°14'49.85"N	110°36'1.26"O

Fuente: Elaboración propia.

d) Cálculos

[redacted]

Para cuantificar la abundancia y conocer un estimado del número de especies que existían en el área afectada se utilizó el método areal, con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{(S^{-1} * \sum n_i)}{a}$$

Dónde:

D= Estimación de la densidad
S= Número de unidades muestrales
n_i = Número de individuos contados en cada unidad
a= Área de cada unidad muestral

e) Resultados

Matorral Sarco-crasicaule

En la siguiente tabla se muestran las especies identificadas en el muestreo por la adaptación de BIOCOMUNI, así como su estimación de individuos por 1 Ha:

Tabla 30. Estimación de especies por hectárea

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Individuos por Ha
ARBOREO	Cardón	*Pachycereus pringlei*	20
ARBUSTIVO	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	55
	Romeritos	*Suaeda nigra*	40
	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	10
	Atamisqui	*Atamisquea emarginata*	25
	Cabeza de viejo	*Lophocereus schottii*	15
	Barba de gallo	*Caelsapinia arenosa*	10
	Lomboy	*Jatropha cinerea*	5
	Choya pelona	*Cylindropuntia cholla*	5
	Pitaya de Baja California	*Stenocereus gummosus*	5
	Biznaga de brazalete	*Mammillaria armillata*	5
HERBACEO	Quelite*	*Amaranthus watsonii*	17%
	Zacate apestoso*	*Eragrostis cilianensis*	7%
	Candelilla	*Euphorbia lomelii*	10
	Romerillos*	*Sesuvium verrucosum*	6%

Fuente: Elaboración propia. (* En estos casos se considera porcentaje al ser de estrato herbáceo; algunas de las cuales se encontraban apenas en crecimiento, por lo cual, al existir competencia de desarrollo, no se asegura que los individuos presentes sean los que permanezcan.)

Duna Costera

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

A continuación se muestran las especies identificadas en los muestreos por la adaptación de Biocomuni, así como su estimación de individuos por 1 Ha:

Tabla 31. Estimación de especies por hectárea

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Individuos por Ha
ARBOREO	Mezquite de Baja California	*Prosopis articulata*	5
	Palo verde azul	*Parkinsonia florida*	3
ARBUSTIVO	Mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	73
	Krameria	*Krameria paucifolia*	8
	Romeritos	*Suaeda nigra*	15
	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	10
	Barba de gallo	*Caelsapinia arenosa*	30
	Ciruela	*Cyrtcarpa edulis*	35
	Lomboy	*Jatropha cinerea*	15
HERBACEO	Alfombrilla	*Abronia maritima*	3
	Quelite	*Amaranthus watsonii*	20%
	Golondrina*	*Euphorbia leucophylla*	17%
	Candelilla*	*Euphorbia lomelii*	3
	Palafoxia	*Palafoxia linearis*	3
	Arbusto índigo*	*Psorothamnus emoryi*	2%

Fuente: Elaboración propia. (* En estos casos se considera porcentaje al ser de estrato herbáceo, en este caso –de Duna Costera- la zona no era homogénea al haber manchones muy dispersos de estas especies.)

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

IV. 3.1.2.4.1 Fichas de identificación de especies encontradas

La identificación de especies fue basada en caracteres de las hojas, ramas, tallos y flores o frutos cuando la especie las presentaba. Se tomó de referencia la Red de Herbarios del Noroeste de México, Red SEINet de Arizona, Enciclovida de CONABIO y el Repositorio Institucional de INECOL.

A continuación, se muestran las fichas de cada una de las especies encontradas:

a) Estrato arbóreo

Tabla 32. Ficha de identificación *Pachycereus pringlei*

Pachycereus pringlei



Nombres comunes: Cardón, Cardón Blanco, Cardón gigante, Cardón pelón, Hecho, Mojeppe, Sabueso, Saguesa, Sagüara, Sagüera, Sahueso.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Pachycereus*
Especie: *P. pringlei*

Descripción botánica

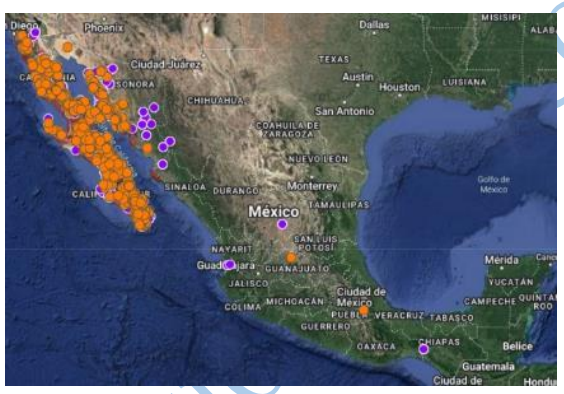
Tamaño: Hasta 20 m.

Tronco: El tronco y las ramas tienen de 11 a 17 costillas cubiertas con muchas areolas de 20 a 30 espinas grises.

Espinas: Centrales de 1 a 3, blanco grisáceas, de hasta 2 cm de largo.

Flores: Color blanco-amarillento con líneas de color rosa o púrpura; nocturnas y diurnas, de infundibuliformes a acampanadas, de hasta 8 cm de longitud, con el pericarpelo y el tubo floral cubiertos de escamas pequeñas con masas de pelos castaño-amarillentos.

Fruto: Seco en la madurez, globoso, cubierto de fieltro castaño-amarillento de hasta 1 cm de longitud.



Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en los costados rocosos de las colinas y en suelos profundos de abanicos aluviales.

Distribución en México: Se encuentra principalmente en Baja California, Baja California Sur y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 33. Ficha de identificación *Parkinsonia microphylla*

Parkinsonia microphylla





Nombres comunes: Palo verde azul, Amapa de castilla, Junco, Palo brea, Palo verde-amarillo, Retama.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Parkinsonia*
Especie: *P. microphylla*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta de 8 m de altura.
Tronco: Llega a tener hasta 0.3 m de diámetro, la amplitud de la copa es desde los 3.7 hasta 5.5 m.
Corteza: Delgada y fotosintética.
Tallo: Amarillo verdoso, con puntas de las ramas puntiagudas y en forma de espina.
Hojas: son pinnadas y compuestas de 2.5 cm de largo las cuales en temporada de secas son deciduas.
Flores: Son numerosas y se encuentran en racimos de 2.5 cm de largo. Con cinco pétalos, el superior blanco, los otros cuatro amarillos pálidos.
Frutos: De 4-8 cm de largo. La vaina de la semilla está fuertemente constreñida alrededor de sus semillas.
Semillas: Contienen de 1-5 semillas con presencia de constricciones entre las semillas.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Matorral xerófito como en bosque espinoso.
Distribución en México: Se distribuye por el noroeste de México en Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur.

Estatus

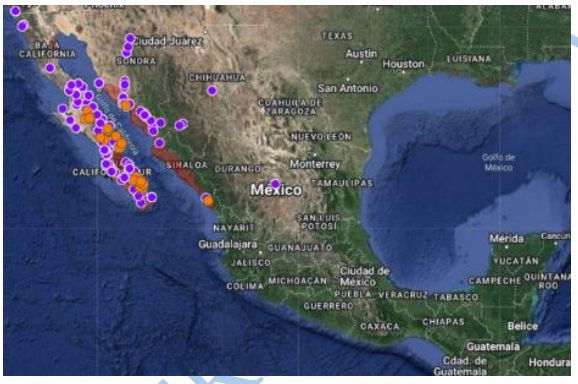
Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 34. Ficha de identificación *Prosopis articulata*

Prosopis articulata





Nombres comunes: Mesquite, Mezquite, Mezquite de Baja California, Tornillo.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Prosopis*
Especie: *P. articulata*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 5 m de altura.
Ramas: Flexuosas, con espinas que llegan a los 3 cm de longitud.
Hojas: Pubérulas, uniyugadas, pinnas 7-20 yugadas; folíolos de 5 a 10 mm longitud, de contorno oblongo a elíptico, ápice obtuso a redondeado, venación broquidódroma, vena principal central muy manifiesta, aproximadamente del mismo grosor de las secundarias y superando en superficie a las áreas intercostales.
Flores: De color amarillo verdoso, agrupado en racimos, miden de 4 a 10 mm, son bisexuales, actinomorfas, con 5 sépalos y 10 estambres.
Fruto: Vaina de color paja o rojizo violáceo; con forma de lomento drupáceo, alargado, recto o arqueado y espiralado en algunos casos, indehiscente, de 10 a 30 cm de longitud, puede ser plano o cilíndrico en la madurez y contiene de 12 a 20 semillas.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en zonas áridas y semiáridas.
Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Michoacán, Sinaloa y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

EN CONSULTA PÚBLICA

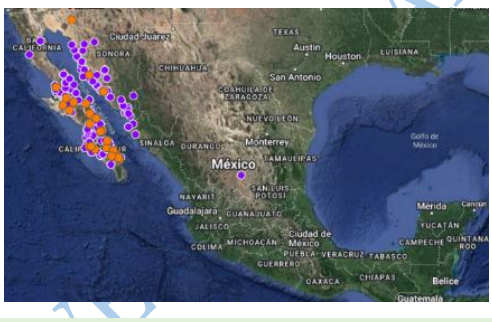
[redacted]

b) Estrato arbustivo

Tabla 35. Ficha de identificación *Atamisquea emarginata*

Atamisquea emarginata





Nombres comunes: Atamisqui, Palo hediondo, Palo zorrillo.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Brassicales
Familia: Capparaceae
Género: *Atamisquea*
Especie: *A. emarginata*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 3 m de altura.
Tallos: Ramificados en ángulo recto, ± cilíndricos.
Hojas: Con pecíolo de 1 a 1.2 mm, hoja de 1 a 3 cm por 0.2 a 0.6 cm, base redondeada, ápice emarginado superficialmente a redondeado, superficie abaxial lepidoto, superficie adaxial suave**.**
Inflorescencia: terminales en brotes rectos, de 1 a 3 cm, lepidoto.
Flores: Con sépalos recurvados (en floración), ovadas, par proximal 0.8 a 1.5 mm, par distal 3 a 3.5 por 2.5 mm, envés lepidoto, adaxialmente tomentoso, pelos simples, pétalos blancos, oblongos, 3 a 6.5 por 2 a 3 mm; estaminodios 0 a 3; ginóforo 3 a 8 mm.
Fruto: Carnoso, es una baya de alrededor de 1 cm de diámetro.
Semillas: de 3.8-5 mm.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en matorrales desérticos y cerca de arroyos.
Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

COPIA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 36. Ficha de identificación *Cylindropuntia cholla*

Cylindropuntia cholla





Nombres comunes: Cholla, Cholla pelona, Choya, Choya pelona.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Cylindropuntia*
Especie: *C. cholla*

Descripción botánica

Tamaño: de 0.5 a 3 metros de altura.

Tallo: Más o menos cilíndrico con incrementos de crecimiento restringidos, rítmicos que dan como resultado segmentos individuales del tallo o articulaciones (cladodios).

Tronco: de 7 a 15 cm de diámetro, espinoso.

Cladodios: Pálidos, de color verde azulado, a menudo glaucos, fáciles de desprender, de 6 a 11 cm de largo, de 3 a 5.5 cm de diámetro, con grandes tubérculos ampliamente ovalados, más o menos comprimidos.

Areolas: Crema, gris envejecido.

Hojas: Presentes solo en segmentos de tallos jóvenes en crecimiento, 1 por areola, suculentas, cónicas y pronto caducas.

Espinas: Generalmente numerosos (5-16, en la mayoría de las areolas) a veces ausentes, más o menos porrectos, de 20-45 mm de largo, de color marrón anaranjado con puntas amarillas cubiertas con vainas parecidas al papel, reducidas a anchas, de color gris suelto. Espinas principales 3-7. Espinas secundarias 3-11.

Gloquidios: Los gloquidios son numerosos, discretos, de 1.5 a 4 mm de largo, de color amarillo oscuro.

Flores: Más bien pequeñas, de 3 cm de ancho, de color rosa pálido a púrpura intenso con relativamente pocos pétalos.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en matorral costero de salvia y matorral desértico.

Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

[redacted]

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 37. Ficha de identificación *Cyrtocarpa edulis*

Cyrtocarpa edulis



Nombres comunes: Ciruela, Ciruelo, Ciruelo cimarrón, Ciruelo de monte.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Anacardiaceae
Género: *Cyrtocarpa*
Especie: *C. edulis*

Descripción botánica

Tamaño: De hasta 5 m de altura.

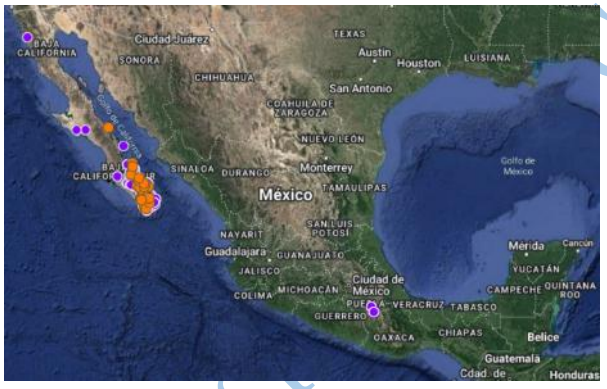
Hojas: Alternas, imparipinnadas; pecioladas, folíolos opuestos a alternos, margen entero, pubescentes, nervadura intramarginal ausente, agrupadas cerca del ápice de las ramas.

Inflorescencia: En racimos axilares, sobre braquiblastos; con flores pediceladas y bracteadas.

Flores: 5-meras, cáliz con sépalos persistentes, ligeramente connatos en la base, extendidos; corola con pétalos imbricados, libres, extendidos; estambres 10, anteras con una glándula apical, alargada, negra; disco 10-lobulado; gineceo vestigial presente; gineceo 5-carpelar, ovario 5-locular, ovado, estilos 5, laterales, ligeramente conniventes; estigmas punctiformes.

Fruto: En drupas, 2.5 a 3.5 cm largo, obovoidales a oblongas, ligeramente asimétricas, verdes a amarillas en la madurez, carnosas, pubescentes o glabras, endocarpo óseo, no fibroso.

Semillas: Elipsoidales a reniformes.



Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en suelo arenoso y a orillas de riachuelos, asociado al bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y bosques de encino.

Distribución en México: Se ha reportado en Baja California, Baja California Sur y Puebla.

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA

Tabla 38. Ficha de identificación *Fouquieria diguetii*

Fouquieria diguetii





Nombres comunes: Palo Adán**.**

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Ericales
Familia: Fouquieriaceae
Género: *Fouquieria*
Especie: *F. diguetii*

Descripción botánica

Tamaño: De 1 a 4 m de altura.
Tallo: 1 a 5 tallos basales de hasta 2 m de altura y hasta 3 cm de diámetro con abundantes tallos secundarios ascendentes, torcidos, moderadamente ramificados y con numerosos tallos jóvenes divergentes en la parte superior.
Hojas: Enteras, ovadas, agudas a redondeadas, ocasionalmente puntiagudo en el ápice, cuneadas, rara vez redondeadas en la base, pecioladas y glabras de aproximadamente 3 cm de largo dispuestas en fascículos de hojas múltiples y simples.
Espinas: Entre 5 y 25 mm en forma de agujas.
Flores: Exhibe panículas de flores rojas con corolas tubulares.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Zonas áridas y vegetación de bosque caducifolio tropical.
Distribución en México: Se extiende desde la región del Cabo de la península de Baja California hasta las estribaciones de la Sierra Madre Occidental en Sonora y Sinaloa.

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 39. Ficha de identificación *Jatropha cinérea*

Jatropha cinerea



Nombres comunes: Lomboy, Sangre de grado, Sangregado, Sangregrado, Sangrengado, Torito, Torotillo, Torotito.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Género: *Jatropha*
Especie: *J. cinerea*

Descripción botánica

Tamaño: De 1 a 5 m de altura.
Hojas: En forma de corazón con 5 cm de diámetro, con venación palmeada.
Flores: Tiene pétalos de color rojo, de dos formas, unas tubulares y otras globosas.
Fruto: De forma trilocular.
Semillas: Pequeñas con testa marrón y germen blanco perla.



Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en matorral xerófilo y vegetación de desiertos arenosos.
Distribución en México: Se reportan en Baja California, Baja California Sur, Durango, Jalisco, Sinaloa y Sonora.

Estatus

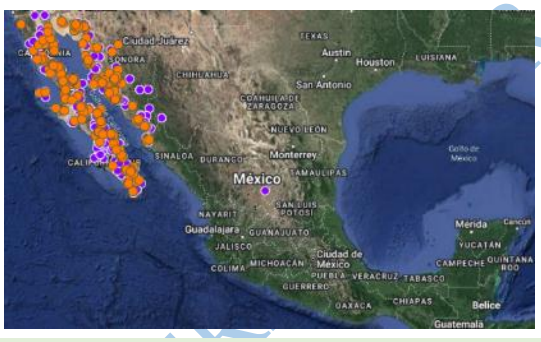
Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 40. Ficha de identificación *Lophocereus schottii*

Lophocereus schottii





Nombres comunes: Barbón, Cabeza de viejo, Cabeza vieja, Cardona, Cina, Cina barbona, Cinita, Garambullo, Garambuyo, Hecho, Hombre viejo, Mochi, Muse, Pitahaya barbona, Senita, Siñita, Tuna barbona, Viejo, Zina, Ziña.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Lophocereus*
Especie: *L. schottii*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 4.5 m de altura.

Tallos: De color verde amarillento, de 5 a 8 cm de diámetro y 3 a 4.5 m de alto.

Costillas: de las ramas jóvenes 4 a 10, discontinuas, a menudo reemplazadas por protuberancias espaciadas que reaparecen en la parte superior de las ramas; en las ramas maduras de 5 a 13.

Aréolas: inferiores pequeñas, ovales, ligeramente lanosas, de 3 a 5 mm de ancho; espinas 1 a 15, de 2 a 10 mm de largo, grises o morenas. Aréolas de las partes inferiores de las ramas de 1 a 2 mm de diámetro, con fieltro blanco escaso; aréolas de las costillas de las ramas altas bien desarrolladas, de 5 a 8 mm de ancho, muy lanosas.

Flores: Infundibuliformes, hasta como de 4 cm de largo y 3 cm de ancho, blanquecinas o con tinte rosa.

Fruto: Rojo, carnoso, globos hasta obovado u oblongo, de 1 a 3 cm de ancho, con pulpa roja.

Semillas: pardas, casi negras, brillantes, obovadas, de 2 a 3 cm de largo y 1.5 a 2 mm de ancho, hilo casi basal.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en vegetación secundaria, zonas urbanas y en hábitat agropecuario.

Distribución en México: Ha sido reportada en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie nativa.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA

Tabla 41. Ficha de identificación *Mammillaria armillata*

Mammillaria armillata





Nombres comunes: Biznaga de brazalete.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Mammillaria*
Especie: *M. armillata*

Descripción botánica

Tamaño: De hasta 30 cm.
Tallo: Cilíndrico.
Tubérculos: Verde azulados, cónico-cilíndricos, firmes y axilas con lanas y pelos.
Espinas: Posee 9 a 15 espinas radiales, de 7 a 12 mm de largo, de color blanco grisáceo en la porción media baja; espinas centrales de 1 a 4, de 10 a 20 mm de largo, siendo la inferior ganchuda y más larga, todas de color café oscuro, amarillentas o grises.
Flores: Tienen de 1 a 3 cm de largo, con forma acampanada o de embudo de hasta 2 cm de diámetro, de color carne, o en distintas tonalidades de rosa; los filamentos son de color rosa con anteras amarillas. El estigma es rosa también, con 5 a 7 lóbulos de hasta 5 mm de largo, de color rojo rosado.
Fruto: Es rojo, clavado, de 1.5 a 3 cm de largo por 7 a 10 mm de diámetro. Sin látex.
Semillas: Son de color negro mate, de hasta 1 mm de largo por 0.5 mm de ancho.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en áreas secas, rocosas.
Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sinaloa.

Estatus

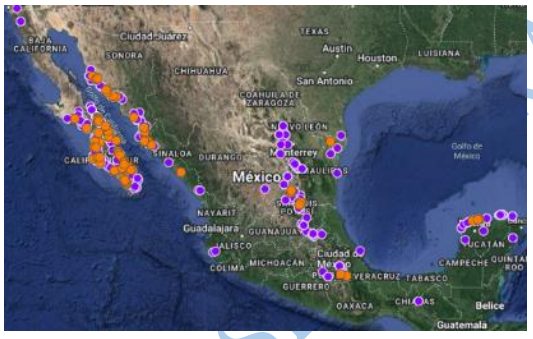
Estatus en México: Especie endémica.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 42. Ficha de identificación *Maytenus phyllanthoides*

Maytenus phyllanthoides





Nombres comunes: Granadilla, Palo blanco, Agua bola, Granadillo, Mangle aguabola, Mangle dulce.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Celastrales
Familia: Celastraceae
Género: *Maytenus*
Especie: *M. phyllanthoides*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 5 m de altura.

Hojas: Estípulas muy pequeñas, caedizas, peciolos de menos de 6 mm de largo, lámina foliar oblanceolada, de 1 a 5 cm de longitud por 1 a 2.5 cm de ancho, carnosa, ápice redondeado u obtuso, mucronado, base redondeada a cuneada, margen entero.

Flores: Axilares, solitarias o en fascículos de 2 a 8, raramente en racimos, pedicelos de 1.5 a 3 mm de largo; cáliz con sépalos persistentes, más cortos que los pétalos, ápice obtuso o redondeado, rojizo; pétalos verdes a blancos, ovados, ápice obtuso o agudo; estambres 5, más cortos que los pétalos, anteras oblongas, cordadas de la base; un óvulo por lóculo, placentación basal, estigma 3-lobado, sésil o casi sésil.

Fruto: Ovoide a elipsoide, de 1.0 a 1.2 cm de largo y 1 a 1.2 cm de ancho, abruptamente mucronado en el ápice, dehiscente por 2 o 3 valvas.

Semilla: Una, café, elipsoide a oblonga, ápice agudo, cara dorsal redondeada, la ventral plana, arilo rojo, carnoso.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Habita en llanuras alcalinas desérticas.

Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur, Campeche, Coahuila, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

Estatus

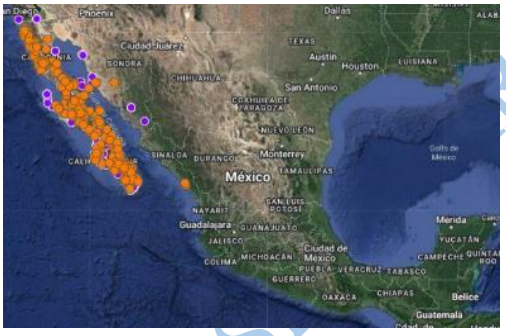
Estatus en México: Especie nativa. Localmente le llegan a llamar mangle dulce, aunque no es mangle. Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 43. Ficha de identificación *Stenocereus gummosus*

Stenocereus gummosus





Nombres comunes: Pitaya de Baja California, Pitahaya, Pitahaya agria, Pitahayo agrio, Pitaya, Pitaya Agria, Pitayo agrio, Reyna, Reyna de la noche.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Género: *Stenocereus*
Especie: *S. gummosus*

Descripción botánica

Presenta una forma de crecimiento de ramificación bastiónica o decumbente.

Tamaño: De 1 a 3 m de altura y de hasta 10 m de diámetro.

Tallo: Cilíndricos color verde oscuro de 10cm de diámetro y 8-9 costillas longitudinales. La corteza del tallo es mucilaginosa debido al contenido de polisacáridos y polifenoles.

Espinas: Gris a gris rojizo están orientadas radialmente, son anchas y aplanadas a una medida de 4 cm de largo.

Flores: Son autoincompatibles, tubulares de color blanco o rosado pálido, de hasta 6 cm de ancho y 11 cm de largo. Presentan antesis nocturna de una única noche y la mañana posterior a la apertura para la polinización.

Frutos: Ovoide de 6-8 cm de ancho tiene el interior color rojo brillante. se desarrollan de uno a dos meses después de la polinización.

Semillas: Color marrón alcanzan una longitud de 2.5 mm.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en las regiones áridas del país.

Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sonora

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 44. Ficha de identificación *Suaeda nigra*

Suaeda nigra
 	**Nombres comunes:** Quelite, Romeritos. Reino: Plantae División: Tracheophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Caryophyllales Familia: Chenopodiaceae Género: *Suaeda* Especie: *S. nigra*
Descripción botánica	
	Tamaño: De 0.6 a 1 m de alto. **Tallos:** Cilíndrico y estriado cuando joven, después liso, verde o en ocasiones rojizo, sin pelos y muy ramificado. **Hojas:** Alternas, sésiles, verdes, cilíndricas o algo aplanadas, carnosas, de hasta 4 cm de largo, generalmente más anchas hacia el ápice, éste agudo, borde entero. Las hojas de la inflorescencia muy reducidas. **Inflorescencia:** Flores pequeñas, con 3 brácteas membranosas, secas y translúcidas en la base, solitarias o en pequeños grupos (de 1 a 5 flores) en las axilas de las hojas. **Flores:** No se distingue el cáliz de la corola. El perianto de 5 segmentos incurvados, iguales entre sí o uno de ellos desigual; estambres generalmente 5; estigmas 2 a 5, recurvados. **Fruto:** Seco que no se abre, con una cubierta membranosa separada de la semilla, conteniendo una sola semilla, obovoide-lenticular. **Semillas:** Libres de contorno ovado a circular, de hasta 1.4 mm de largo y hasta 1.2 mm de ancho; aplanadas dorsoventralmente, superficie brillante, casi lisa, color café rojizo o café rojizo muy oscuro, casi negro.
Hábitat y distribución en México	
Hábitat: Crece silvestre en pastizales halófitas. **Distribución en México:** Se distribuye en Baja California Norte, Chihuahua, Ciudad de México, Jalisco, Estado de México, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas.	
Estatus	
Estatus en México: Especie nativa. Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

c) Estrato herbáceo

Tabla 45. Ficha de identificación *Abronia maritima*

Abronia maritima





Nombres comunes: Alfombrilla

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Nyctaginaceae

Género: *Abronia*

Especie: *A. marítima*

Descripción botánica

Tamaño:

Tallos: Postrados, a menudo enterrados, a menudo extensamente ramificados, formando grandes matas, suculentos, densamente glandular-pubescentes.

Hojas: Pecíolo 0.5 a 3 cm; lámina elíptica a oblonga o casi obovada, 5 a 6.8 por 2.3 a 4.3 cm, márgenes generalmente enteros, a veces ± repandidos y ondulados, superficies minuciosamente viscosas-puberulentas.

Inflorescencias: Pedúnculo más largo que el pecíolo subyacente; brácteas lanceoladas a lanceoladas, 7 a 11 por 3 a 4 mm, parecidas al papel, diminutamente glandulares a glandular-pubescentes; flores 10 a 18.

Flores: tubo rojo a verde rojizo, 6 a 10 mm, limbo de color rojo púrpura profunda, 7 a 10 mm de diámetro, lóbulos bien reflejados.

Fruto: Cornete, 10 a 14 por 6 a 18 mm, grueso, indurado, ápice irregularmente truncado y ± picudo; alas 3 a 5, sin cavidades.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece a lo largo de las dunas de arena estables, cerca, pero no en la resaca del océano.

Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sinaloa y Sonora.

Estatus

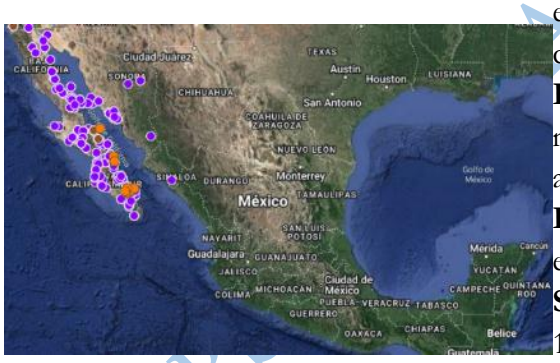
Estatus en México: Especie nativa. Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 46. Ficha de identificación *Amaranthus watsonii*

Amaranthus watsonii
Nombres comunes: Amaranto de Baja California. Reino: Plantae División: Tracheophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Caryophyllales Familia: Amaranthaceae Género: *Amaranthus* Especie: *A. watsonii*
Descripción botánica
Tamaño: De 10 a 100 cm de altura. **Tallos:** Ascendentes a erectos, usualmente muy ramificados, 0.1 a 1 m; ramas generalmente ascendentes. **Hojas:** Pecíolo más corto o igual al limbo; lámina ovada, obovada a elíptica u oblongo-elíptica, 1 a 8 por 0.5 a 4 cm, base anchamente cuneada a casi redondeada, márgenes enteros, planos o ligeramente ondulados, ápice obtuso a emarginado. **Inflorescencias:** En su mayoría terminales, erectas en espigas a panículas, generalmente gruesas e ininterrumpidas, con pocos racimos axilares en la parte basal de la planta. **Flores:** Estaminadas: tépalos 5, iguales o subiguales, 1.5 a 2 mm, ápice agudo o casi obtuso; ápice del tépalo interno acuminado o mucronulado; estambres 3 a 5. **Fruto:** Circuncisible; 1.5 a 2 mm, perianto, más o menos esférico a obovoide, liso, marrón claro a marrón. **Semillas:** De color marrón rojizo oscuro a casi negras, 1 a 1.2 mm de diámetro, brillantes.
Hábitat y distribución en México
Hábitat: Crece en lugares arenosos como desiertos, playas y áreas perturbadas. **Distribución en México:** Se distribuye por Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.
Estatus
Estatus en México: Especie nativa. Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.





CONSULTA PÚBLICA

Tabla 47. Ficha de identificación *Eragrostis cilianensis*

Eragrostis cilianensis



Nombres comunes: Zacate apestoso.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Género: *Eragrostis*
Especie: *E. cilianensis*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 60 cm de altura.

Vainas: Glabras, ocasionalmente glandulares, ápices pilosos, pelos de hasta 5 mm; lígulas 0.4-0.8 mm, ciliadas; láminas 5-20 cm de largo, 3-5 mm de ancho, planas a involutas, superficies abaxiales glabras, a veces glandulares, superficies adaxiales escabridulas, ocasionalmente también pilosas.

Panículas: 5-16 cm de largo, 2-8.5 cm de ancho, oblongas a ovadas, condensadas para abrir; ramas primarias 0.4-5 cm; pedicelos 0.2-3 mm, robusto, recto, rígido, generalmente divergente.



Espiguillas: 6-20 mm de largo, 2-4 mm de ancho, ovado-lanceoladas, plomizas, verdosas, con 10-40 flósculos; desarticulación debajo de los floretes, cada florete cayendo como una unidad, raquillas persistentes.

Glumas: Ampliamente ovadas a lanceoladas, membranosas, usualmente glandulares; glumas inferiores 1.2-2 mm, usualmente con 1 nervio; glumas superiores 1.2-2.6 mm, a menudo con 3 nervios; anteras 3, 0.2-0.5 mm, amarillo.

Cariopsis: de 0.5 a 0.7 mm, globosas a ampliamente elipsoides, lisas a ligeramente estriadas, sin ranuras, de color marrón rojizo o translúcidas.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece frecuentemente en pastizales y matorrales xerófilos más o menos naturales.

Distribución en México: Se ha registrado en Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí, Sonora, Veracruz y Zacatecas

Estatus

Estatus en México: Especie exótica.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 48. Ficha de identificación *Euphorbia leucophylla*

Euphorbia leucophylla





Nombres comunes: Golondrina.

Reino: Plantae

División: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbia

Género: *Euphorbia*

Especie: *E. leucophylla*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 30 cm de altura.

Tallos: Erecto y delgado.

Hojas: Simples, alternas, opuestas.

Inflorescencias: Cimosa, bracteada, proterógino, coronado por 4 a 5 nectarios.

Flores: Masculinas reducidas a un estambre, reunidas en 5 cincinos, pediceladas; flor femenina central, solitaria, subsésil. Perianto nulo en las flores masculinas, rudimentario en las femeninas. Estambres 1. Ovario tricarpelar, trilocular con un ridumento seminal; estilos 3.

Fruto: En cápsula esquizocárpica, indehiscente con los mericarpos monospermos.

Semillas: carunculadas.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Dunas costeras.

Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sonora.

Estatus

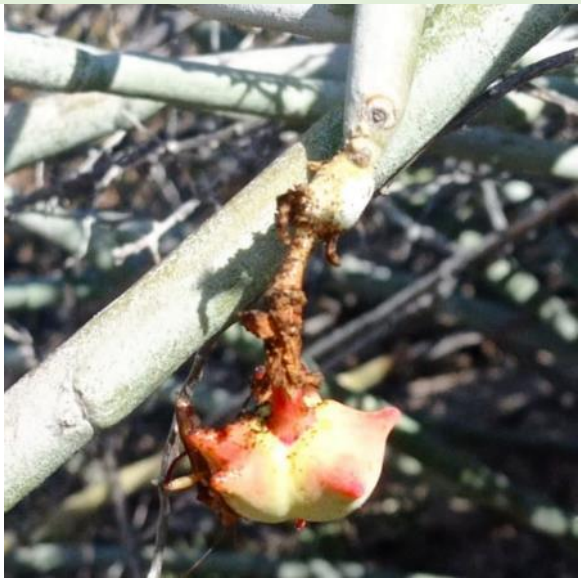
Estatus en México: Especie endémica, nativa.

Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 49. Ficha de identificación *Euphorbia lomelii*

Euphorbia lomelii





Nombres comunes: Candelilla, Gallitos.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Género: *Euphorbia*
Especie*: E. lomelii*

Descripción botánica

Tamaño: Hasta 90 cm de altura.
Tallos: erectos, cilíndricos, de hasta 1.3 cm de grosor, de color verde lima, glaucos que emergen de la raíz o rizoma carnoso.
Hojas: Casi imperceptibles, alternas, enteras, reducidas, son sésiles y de 1 mm de longitud y de 2 mm de ancho, de color verde.
Flores: En forma de zapatilla de color rojo anaranjado, crecen a lo largo del tallo, cada flor consistente en un solo estambre, dehiscencia longitudinal. Solitarias y centrales en el involucro, desnudas, pétalos ausentes; disco ausente; un óvulo por lóculo; estilos 3; estaminodios ausentes.
Fruto: una cápsula indehiscente; columela persistente.

Hábitat: Se distribuye en matorral xerófilo.
Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur, Colima, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 50. Ficha de identificación *Krameria pauciflora*

Krameria pauciflora





Nombres comunes: Abrojo rojo, Mexican rhatany.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Zygophyllales
Familia: Krameriaceae
Género: *Krameria*
Especie: *K. pauciflora*

Descripción botánica

Tallos: Herbáceos, varios o a veces numerosos partiendo desde la base, procumbentes, de 5 a 15 cm de largo, densamente estrigosos.

Hojas: Alternas, simples, sésiles, lanceoladas a lineares, de 4 a 15 mm de largo y 1 a 4 mm de ancho, ápice agudo y mucronado, con una espinita terminal hasta de 1 mm de largo, base obtusa a redondeada, margen entero, venación inconspicua, por lo común densamente estrigosas sobre ambas caras.

Flores: Solitarias, el conjunto de la rama a menudo semejando un racimo folioso terminal, pedúnculos de 1 a 2 cm de largo, brácteas foliáceas, lanceoladas, cercanas a las flores; cáliz de 5 sépalos desiguales, conniventes, ovados a lanceolados; corola de 5 pétalos, los 3 superiores petaloideos, de 4 a 8 mm de largo y 0.4 a 2 mm de ancho; estambres 4, filamentos insertos en la porción unguicular soldada de los pétalos superiores, arqueados, amarillentos.

Fruto: Ovoide o globoso, de 4 a 8 mm de diámetro, densamente viloso y con aguijones subulados amarillos, de 2 a 4 mm de largo, provistos de barbas retrorsas apicales.

Semilla: Globosa, de 1 a 3 mm de diámetro.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece principalmente en pastizales, a veces en matorrales xerófilos, a menudo en terrenos erosionados

Distribución en México: Se distribuye por Baja California Sur, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y Querétaro.

Estatus

Estatus en México: Especie endémica, nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 51. Ficha de identificación *Palafoxia linearis*

Palafoxia linearis



Nombres comunes: Palafox.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: *Palafoxia*
Especie: *P. arida*



Descripción botánica

Tamaño: De 30 a 60 cm de altura.
Tallos: Erectos, ramificado en la parte baja. Es glandular y piloso en las partes superiores.
Hojas: Son glandulares, alternas y lanceoladas 3 a 20 mm de ancho y 4 a 7.5 cm de longitud.
Flores: involucro más ancho hacía el ápice, brácteas involúcrales de 10 a 15, lineares, agudas a obtusas en el ápice, con el centro engrosado, con pelos y pelos glandulares. Sin flores liguladas, los del disco de 18 a 25 por cabezuela, blancas o rosas.
Semillas: De 10 a 16 semillas por flor circular, cada semilla hasta 1.6 cm.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece comúnmente en dunas de arena y a veces, en áreas ribereñas.
Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sinaloa y Sonora.

Estatus

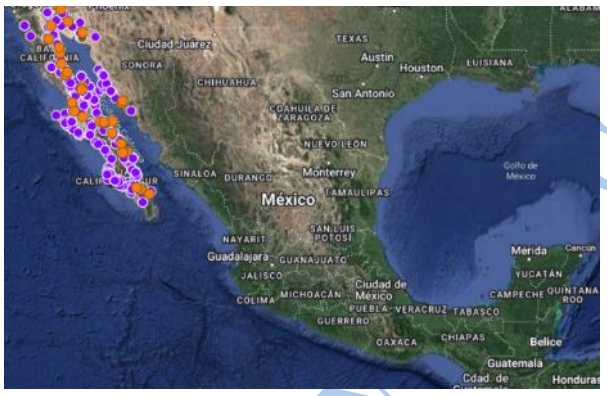
Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

[redacted]

Tabla 52. Ficha de identificación *Psorothamnus emoryi*

Psorothamnus emoryi





Nombres comunes: Dalea blanca, Tintura.

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Psorothamnus*
Especie: *P. Emoryi*

Descripción botánica

Tamaño: De 0.3 a 1 m de altura.
Tallos: Glándulas discretas en los tallos.
Hojas: Pinnadas compuestas; 5 a 9 folíolos, oblongo-oblanceolados a elípticos, 4 a 16 mm de largo, 1 a 3 mm de ancho, el terminal 2 a 3 más largo que los laterales.
Flores: En un racimo denso, esférico, de 0.7 a 2 cm de largo; cáliz densamente piloso, con dientes de 1.8-3.8 mm de largo, aproximadamente del mismo largo que el tubo.
Fruto: 2.3 a 2.8 mm de largo, finamente pilosos y glandulares en el ápice.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en matorral xerófilo.
Distribución en México: Se distribuye por Baja California, Baja California Sur y Sonora.

Estatus

Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA

Tabla 53. Ficha de identificación *Sesuvium verrucosum*

Sesuvium verrucosum





Nombres comunes: Romerillos.
Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Aizoaceae
Género: *Sesuvium*
Especie: *S. verrucosum*

Descripción botánica

Tamaño: Forma una alfombra de hasta dos metros de ancho.
Tallo: Muy ramificados, a menudo de color rojizo, formando matas de hasta 1 m de diámetro, los tallos principales y las ramas viejas por lo general lisos o ligeramente verrugosos, las ramas nuevas densamente verrugosas, a menudo provistas de vesículas cristalinas.
Hojas: 0.5-4 cm, simples, opuestas, lineales a ampliamente en forma de cuchara, enteras.
Inflorescencia: flor solitaria, axilar, sésil o pedúnculo corto.
Flores: Lóbulos del cáliz de 4-10 mm, márgenes escariosos, encapuchados o picudos, superficie externa papilada; estambres numerosos, filamentos fusionados hasta la mitad de su longitud, rojizos; ovario semisuperior, cámaras 2-5, placentas axilares, estilos 2-5, papilados.
Fruto: Cápsula, circuncisible, ovoide a cónica, de paredes delgadas, 4-5 mm.
Semillas: De 0.8-1 mm, lisa, muchas, ± reniforme, generalmente lisa, brillante, negra o café.

Hábitat y distribución en México

Hábitat: Crece en muchos suelos desde solución salina a alcalina y en diferentes tipos de hábitat, en la costa y el interior, incluyendo las marismas salinas y otros humedales, pisos alcalinos y en el desierto.
Distribución en México: Se le encuentra en Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán Estado de México y Ciudad de México.

Estatus

Estatus en México: Especie nativa.
Actualmente no está citada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

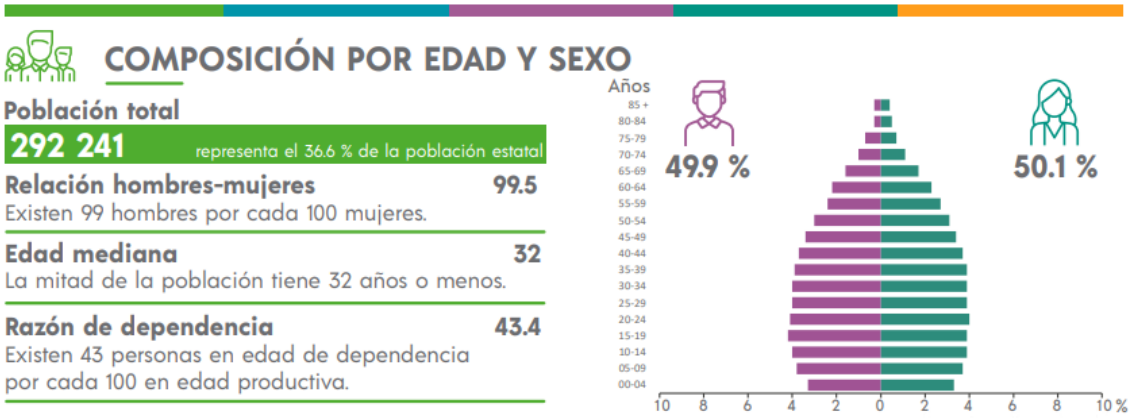
VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

IV. 3.1.3 Medio socioeconómico

IV. 3.1.3.1 Demografía

De acuerdo con datos del INEGI (2020), el municipio de La Paz, cuenta con una población de 292,241 habitantes.

Figura 112. Composición de la población del municipio de La Paz por edad y sexo.



Fuente: Panorama Sociodemográfico de Baja California Sur, disponible en https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197742.pdf

Este municipio presenta una Densidad de Población de 19.6 ha/km2, siendo el segundo municipio más densamente después de Los Cabos (INEGI, 2020)

Se reporta que el crecimiento poblacional que ha registrado este municipio es menor al promedio estatal (2.3%). Su ritmo de crecimiento medio anual ha descendido con el tiempo: de 2.4% (2000-2010) a 2.0% (2010- 2015), hasta estimarse en 1.7% entre 2015-2020. Que lo ubica como un municipio de crecimiento medio en el entorno estatal.

Es el tercer receptor de migración, después de Los Cabos y Mulegé, el 28.6% de su población es nacida en otra entidad o país. Con respecto al 2010 ésta disminuyó discretamente, ya que en dicho año la población no nativa representaba el 29.1%.

En cuanto a la migración las entidades federativas de origen son: Sinaloa (18.4%), Baja California (13.5%), Ciudad de México (9.4%), Veracruz (8.9%) y Jalisco (6.9%), principalmente. Adicionalmente, un 0.1% provienen de otro país.

IV. 3.1.3.2 Turismo

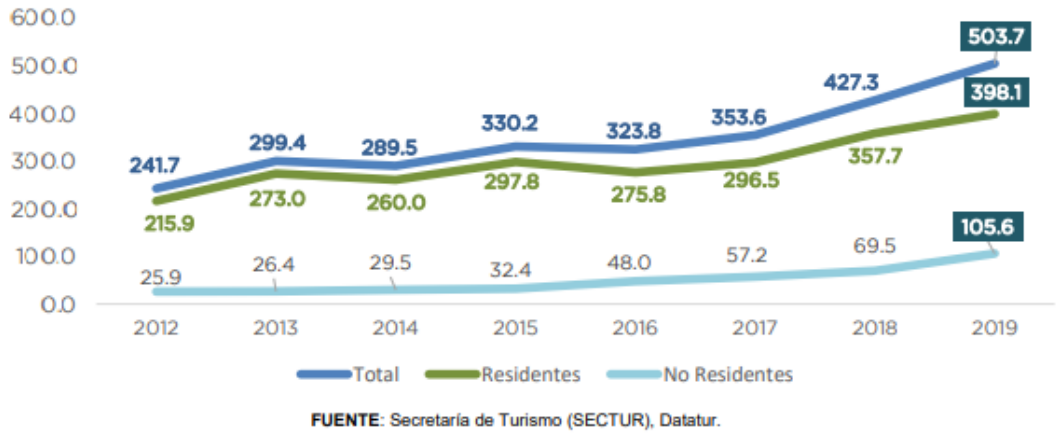
La ciudad de La Paz muestra una vocación productiva enfocada a la actividad turística. En 2019 llegaron a esta capital 504,100 pasajeros por vía aérea. De acuerdo a la ocupación

VERSIÓN PARA CONSULTA

hotelera, se estima que visitaron este destino 503 mil 700 turistas, cifra que muestra un dinamismo consistente en los últimos años.

Esta afluencia se compone en su mayoría de turismo nacional (residente), que representa el 79.0% del total de La Paz. Destaca sin embargo que el mayor crecimiento fue del visitante extranjero (no residente), el cual en el último año se incrementó en 51.8%.

Figura 113. Ocupación en hoteles y moteles de la ciudad de La Paz 2012-2019 (miles de turistas).



Fuente: Información estratégica La Paz (2020), disponible en http://setuesbcs.gob.mx/doctos_estadisticos/estrategico_la_paz_2020_red.pdf

De acuerdo con el documento "Información estratégica La Paz (2020)", el porcentaje de ocupación hotelera corresponde al 64%, registrando los turistas una estadía promedio de 1.9 días. "El notable aumento de visitantes de la ciudad de La Paz, va aparejado con su extraordinaria proyección, a través de medios de información, como un destino turístico de visita obligada".

A nivel nacional destaca la mención reciente de la revista Forbes para preferirla por las bellezas naturales que la distinguen, y en el ámbito internacional, su inclusión en la lista de 52 destinos mundiales recomendados, en la que ocupa el lugar número 18, de acuerdo al New York Times, en enero de 2020.

La infraestructura hotelera en el municipio consta de 121 hoteles que disponen de 3,487 habitaciones, que muestra un incremento visible en los últimos años, ya que en 2010 eran 2,406 las habitaciones disponibles.

El turismo náutico se va consolidando poco a poco en el municipio de La Paz. En el 2019 fueron 5,829 los visitantes que arribaron en mega cruceros a puertos paceños, cifra que denota una participación importante en las opciones de arribo.

VERSIÓN PARA CONSULTA

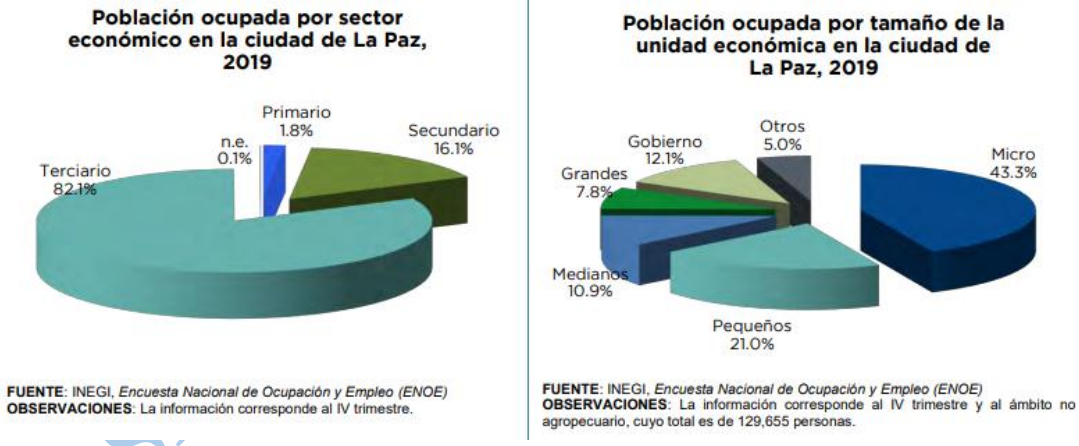
IV. 3.1.3.3 Empleo

En cuestión al empleo y de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) para la ciudad de La Paz, la población de 15 años y más (en edad de trabajar) corresponde a 233,601 habitantes. La ciudad de La Paz representa uno de los mayores mercados de trabajo del estado, su Población Económicamente Activa (PEA) es de 152,257, de los cuales los hombres participan con el 56.6%, y las mujeres con el 43.4%.

La Población ocupada en la ciudad fue de 146,471 personas, es decir, el 96.2% de la PEA se encuentra participando en la generación de algún bien económico o prestación de un servicio. El 74.6% de la población ocupada corresponde a trabajadores subordinados y remunerados, el 16.7% son trabajadores por cuenta propia."

"La población ocupada en el municipio se concentra principalmente en el sector terciario o de servicios (82.1%), debido en buena medida a que la capital del estado concentra mayoritariamente la actividad gubernamental. Como parte de este sector, el comercio participa con el 20.3%, servicios sociales 13.5%, servicios diversos 12.5%, gobierno 10.7% y restaurantes y hoteles con el 9.8%. Del sector secundario, es relevante la aportación de la construcción, que representa el 8.6%."

Figura 114. Distribución de la población de acuerdo con el sector económico.



FUENTE: INEGI, *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*
OBSERVACIONES: La información corresponde al IV trimestre.

FUENTE: INEGI, *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*
OBSERVACIONES: La información corresponde al IV trimestre y al ámbito no agropecuario, cuyo total es de 129,655 personas.

IV. 3.1.3.4 Educación

Este mismo reporte señala que "Para el año 2015, la población alfabeta de 15 años y más fue de 201,626 habitantes, que representa el 98.2% de la población municipal de ese rango.

Ello significa que el nivel de analfabetismo es de 1.8%, menor a la tasa de 2010 (2.3%) así como el menor a nivel estatal (2.5%)… "El municipio tiene el mayor grado promedio de escolaridad con 10.7 años ubicándose por arriba del promedio estatal (9.8 años). El nivel de escolaridad es similar tanto en la población masculina como femenina."

VERSIÓN PÚBLICA

IV. 3.1.3.5 Marginación

Conforme la información del Atlas de Geográfico de la SEMARNAT no se identifica información a nivel de localidad y el nivel más bajo para revisar es el de municipio, y se reporta lo siguiente:

«**Grado de marginación**

Clave del Estado: 03

Estado: Baja California Sur

Clave del Municipio: 03003

Municipio: La Paz

Población total: 272711

Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta: 1.86

Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa: 8.43

Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado: 0.39

Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica: 1.15

Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada: 3.72

Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento: 19.49

Porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra: 1.69

Porcentaje de población en localidades con menos de 5 000 habitantes: 12.52

Porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos: 22.24

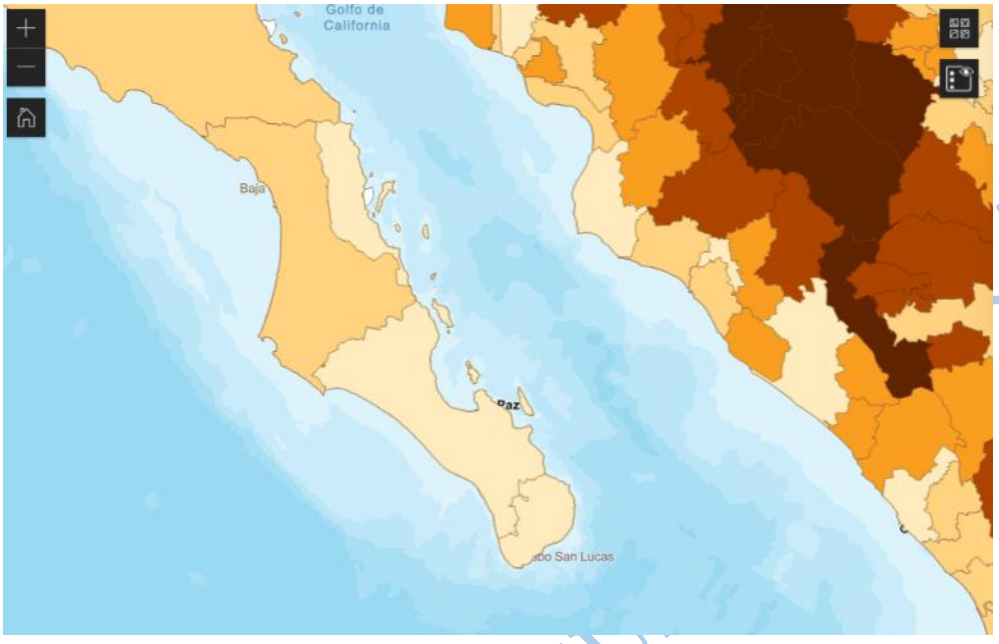
Índice de marginación : -1.66

Grado de marginación : Muy bajo»[47]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[47] Ver: **Capa Grado de Marginación** en: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/atlas2019/index.html#

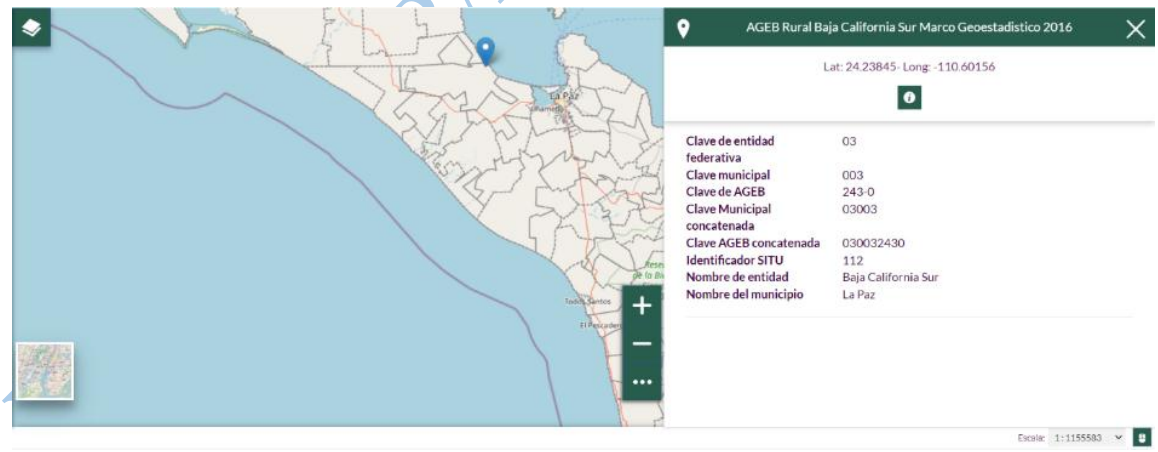
Figura 115. Grado de marginación del municipio de La Paz (vista regional).



Fuente: Capa Grado de Marginación en: https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/atlas2019/index.html#

Haciendo una investigación más exhaustiva para darle precisión a los datos, se encontró que el proyecto cae en la **AGEB rural 030032430** La Paz, Baja California Sur.

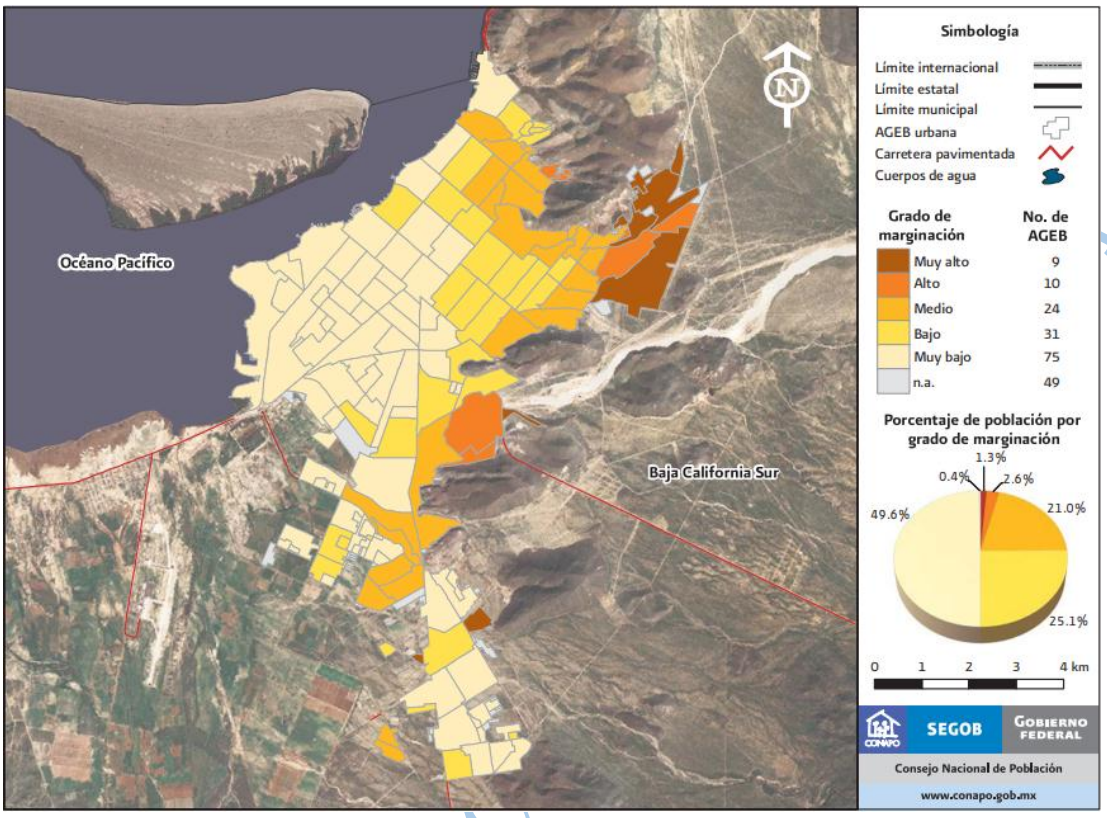
Figura 116. AGEB rural del sitio (vista regional).



Fuente: https://ide.sedatu.gob.mx/maps/new?layer=geonode:a__03_AGEBR_INEGI_2016&view=True#/

Sin embargo, no fue posible ubicar información a ese nivel de precisión en las bases de datos de INEGI ni CONAPO para AGEB rurales, no obstante, sí se encontraron reportes anteriores del municipio para AGEB urbanas.

Figura 117. Grado de marginación por AGEB urbana en La Paz, Baja California Sur (2010).



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

VERSIÓN PARA C

IV. 3.1.4 Paisaje

Blanco (1979) define la Calidad del Paisaje como "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve". De acuerdo con Cifuentes (1979) "El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje". Aterrizándolo a algo más tangible, tenemos las unidades de paisaje:

> «Zube et al. (1982) definen estas unidades como secciones del paisaje con diferentes dimensiones y estructura corológica. Cada unidad del paisaje puede ser distinguida por sí misma, es un conjunto relativamente estable de factores naturales y antropogénicos y su expresión funcional está caracterizada por una complejidad de elementos del paisaje. Es precisamente esta complejidad, la que dificulta la delimitación de las unidades. Para Krönert; Steinhardt y Volk (2001), la escala de trabajo es el factor determinante que, tras su definición, motiva la elección más adecuada de los elementos que fundamentan el aislamiento y delimitación del espacio unitario. Sin embargo la mencionada elección es otra de las dificultades de este tipo de estudios y que tan solo se aclara una vez que se tiene bien definida la vocación

> del mismo. Por ejemplo, cuando se desea hacer énfasis en aspectos naturales y sus procesos, se presta especial atención en parámetros como el suelo, estructura corológica, dominios climáticos, límites de cuencas hidrográficas, etc. En otros casos, cuando la escala de trabajo es lo suficientemente precisa, los usos del suelo se convierten en valiosos componentes centrales que facilitan la delimitación de forma más o menos sencilla. Las dimensiones del área de estudio han permitido afinar hasta ese nivel de detalle y diferenciar una serie de características preponderantes que definen a cada unidad en función de los usos del suelo. Estos parámetros constituyen verdaderas cualidades paisajísticas que influyen directamente sobre la calidad y la fragilidad de la unidad, lo que facilita establecer categorías de ambas.»48

Conforme Criado, A. M. (2012):

1: «Se entiende por Unidad de Paisaje el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo período de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas.»49.

2: « Las unidades de paisaje son áreas del territorio que presentan un carácter paisajístico diferenciado. La evolución que sufre un territorio por factores naturales o antrópicos y los componentes principales que definen su contenido, son los rasgos distintivos de una unidad de paisaje. »50

Por lo tanto, para la evaluación del modelo de calidad del paisaje, en el sistema ambiental del proyecto, es posible emplear variables que se definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, la vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de antropismo, reflejado como estructuras e infraestructura. De este modo, en el sistema ambiental determinado, tenemos las siguientes unidades de paisaje: a) Línea de costa y mar; b) Duna; c) Ecoclina duna-matorral; d) Matorral sarcocrasicaule, y d) Antrópico. Con base en la mencionada guía paisajística, se hicieron escalas de apreciación para los atributos: Calidad de la escena: Nula – Baja – Media – Alta – Muy alta.

Integridad: Bien conservado – Conservado – Parcialmente degradado – Degradado - Muy degradado. Recurso paisajístico (no es escala progresiva, son independientes): Ninguno - Interés natural - Interés visual – Interés cultural.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

48 Ver "4.3 DELIMITACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE" en: https://www.um.es/web/innovacion/plataformas/ocw/listado-de-cursos/tecnicas-de-analisis-paisajitico/material-de-clase/4.-metodologia-y-fuentes/delimitacion-de-unidades-de-paisaje

49 Criado, A. M. (2012). Guía Metodológica. Estudio de Paisaje. Valencia, ES: Generalitat Valenciana.

50 Idem.

Unidad de paisaje antrópico (UP01)





Elementos de singularidad: Al tratarse de una zona poco habitada los elementos antrópicos no abundan, pero sobresalen inmediatamente, entre ellos: la Carretera Transpeninsular, el sistema de brechas muy ampliadas para paso de autos y personas, las casas habitación y palapas, y los elementos de fauna doméstica (mascotas caninas y ganado).

Conflictos: Además de que la fauna doméstica implica el peligro de muerte a pequeñas especies, está el hecho de contar con zonas de tiradero de residuos. Las brechas propician la fragmentación de la masa de vegetación. Las instalaciones tipo rancho introducen especies vegetales frutales y de otros tipos que en este ecosistema son exóticas.

Calidad de la escena: Nula.

Integridad: Muy degradado

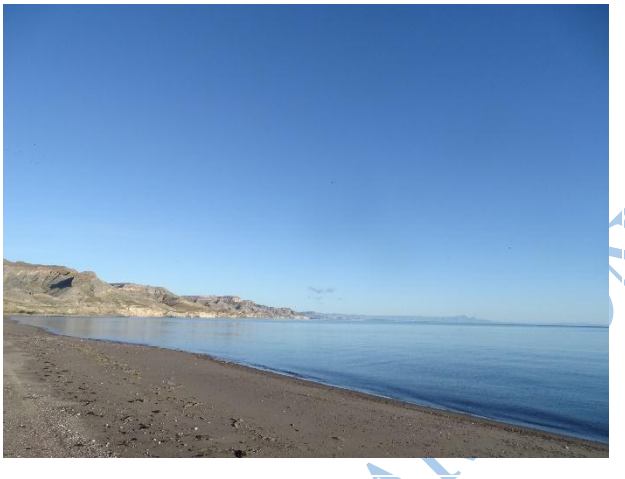
Recurso paisajístico: Ninguno

Porcentaje de ocupación: 09.57%

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Unidad de paisaje línea de costa y mar (UP02)





Elementos de singularidad: La línea de costa y la vista al mar es uno de los principales atractivos en cuanto al paisaje; particularmente la zona permite un contraste poco usual en la mayoría del territorio mexicano, aunque particularmente abundante en la Península de Baja California, que es el de macizos rocosos en la línea de costa y vista hacia islas.

Conflictos: Se identificaron algunos elementos de exceso de nutrientes acumulados en los meandros cóncavos de la playa (hacia el norte) y actividades de pesca. Se identificó el acceso de vehículos motorizados transitando por la playa.

Calidad de la escena: Muy alta.

Integridad: Bien conservado.

Recurso paisajístico: Interés natural e interés visual.

Porcentaje de ocupación: 01.72%

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Unidad de paisaje duna (UP03)





Elementos de singularidad: En esta región del país, precisamente la aparición de dunas entre el macizo rocoso y la playa o el mar es un evento singular. Parte de eso se refleja en el desarrollo de vegetación única que se ha adaptado al medio. Particularmente, ésta duna presenta una conformación diferenciada entre el lado izquierdo y derecho del terreno del proyecto (que se aprecia se dio de forma previa al mismo).

Conflictos: Toda la franja de la duna y hasta antes de la zona federal marítimo terrestre presenta signos de que se ha hecho "lotificación". Un factor adicional de presión es que el lóbulo deposicional de la duna, prácticamente limita con una brecha principal para tránsito de vehículos (de existencia muy anterior al proyecto). Ecológicamente es, conforme lo identificado en las campañas de muestreo, el mayor hábitat de reptiles, por lo que se vuelve un sitio sensible porque varios de ellos se entierran y no son fácilmente visibles por lo que tienen vulnerabilidad y riesgo de lesiones y muerte a la presencia de automotores.

Calidad de la escena: Alta

Integridad: Parcialmente degradado

Recurso paisajístico: Interés natural e interés visual.

Porcentaje de ocupación: 2.34 %

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Unidad de paisaje ecoclina duna – matorral (UP04)





Elementos de singularidad: Curiosamente una ecoclina, es un elemento singular en sí mismo, sin embargo, al tratarse de "una zona de cambios graduales donde los patrones espaciales son de grano fino y aparecen límites sinuosos entre las comunidades adyacentes"[51] visualmente no son distinguibles sino hasta después de varios recorridos y análisis con vistas a nivel de piso, aéreas y satelitales.

Conflictos: De suyo, "las ecoclinas serían más sensibles a cambios ambientales que los ecotonos y responderían de forma más rápida a cambios de las variables abióticas, sobre todo en situaciones de gran estrés ambiental"[52]; y en este caso, se nota tal sensibilidad porque hay un proceso de fragmentación fomentado por la construcción de brechas para paso de autos que se complementa con el hecho de que en la zona del lóbulo deposicional hay acumulación de arcillas, lo que se aprecia, al menos en éste análisis, como potenciales elementos estresores (previos al proyecto), como una disminución de la abundancia de vegetación (mostrada en la sección de fragmentación).

Calidad de la escena: Media

Integridad: Degradado

Recurso paisajístico: Interés natural

Porcentaje de ocupación: 09.57%

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[51] Camarero Martínez, J. J., & Fortin, M. J. (2006). Detección cuantitativa de fronteras ecológicas y ecotonos. Ecosistemas, Vol. 15, n. 3 (sept.-dic. 2006); pp. 76-87.

[52] Idem.

Unidad de paisaje matorral sarcocrasicaule (UP05)





Elementos de singularidad: La presencia de cardones es la característica principal acerca del matorral sarcocrasicaule en ésta zona bajo estudio; si bien la densidad de ésta masa vegetal no es de las más altas en la región, si tiene puntos suficientemente densos como para considerarlo un "bosque de cardones". El paisaje con cardones es característico y parte de los elementos que identifican al estado.

Conflictos: Éste bosque se encuentra en una zona afectada por las brechas viejas y brechas que se aprecian más recientes, que se observa van asociadas a los asentamientos antrópicos, los cuales además, son fuente de especies exóticas y de ganado que se alimenta libremente de la vegetación de éste bosque. Adicionalmente, en la parte sur del bosque se encuentra un lechos de un cauce intermitente que, conforme los análisis espaciotemporales de índices de vegetación y humedad realizados, ha perdido presencia de vegetación y ha perdido humedad.

Calidad de la escena: Alta

Integridad: Parcialmente degradado

Recurso paisajístico: Interés natural. Interés visual.

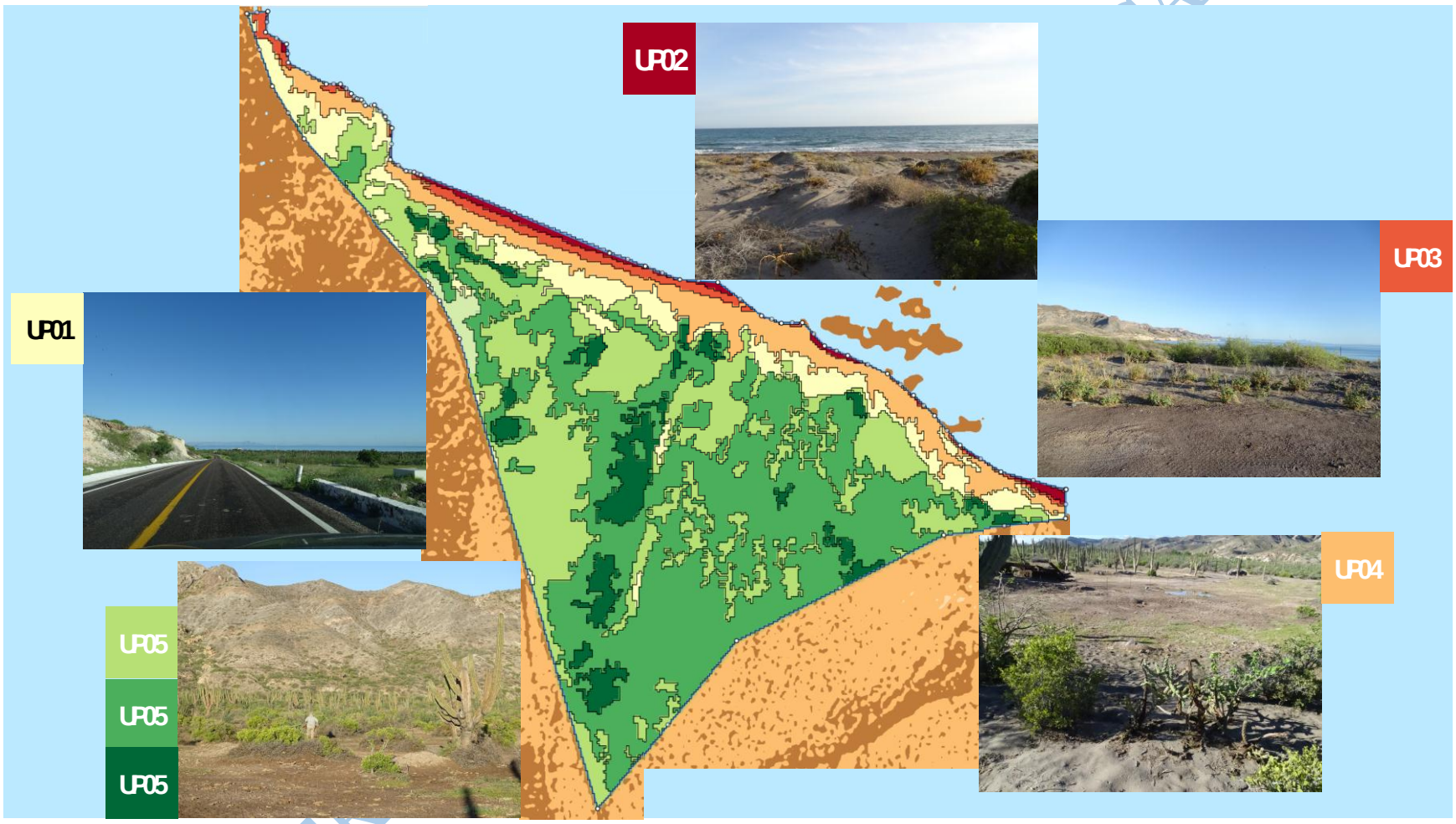
Porcentaje de ocupación: 78.15%

Se determinó la extensión (porcentaje de ocupación) por cada tipo de ecosistema aplicando un análisis clúster[53] del índice SAVI, en una imagen satelital Sentinel-2; nos da una idea aproximada de la extensión (con las limitantes de su representación del *pixeleado* por la resolución de la imagen), pero, en proporciones, estimamos que da valores muy aproximados a las superficies reales.

[53] (La función de agrupación (Clustering) pone de relieve tipos concretos de datos de la imagen en una capa separada en el mapa, centrándose en atributos como el rendimiento de los cultivos, zonas con diferentes tipos de vegetación, temperatura y salinidad del agua o deforestación, entre otros. El Índice de Vegetación Ajustado Al Suelo (SAVI por sus siglas en inglés) se calcula con el siguiente algoritmo y bandas: 1.5*(B8A-B04)/(B8A+B04+0.5) ; y su objetivo es minimizar la influencia del brillo del suelo (que afecta las mediciones del índice NDVI, por ejemplo) utilizando un factor de corrección del brillo del suelo. Se usa con frecuencia en áreas desérticas en las que la cobertura vegetal es escasa, por lo que su uso para este proyecto es ideal.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 118. Distribución aproximada de unidades de paisaje en base a la vegetación, humedad y corrección del reflejo.



Fuente: Elaboración propia con imagen satelital Sentinel-2 L1C del 11 de abril de 2023 con análisis *cluster* de SAVI y fotos de muestra tomadas por Misael Morales.

IV.4 Diagnóstico ambiental

Para el diagnóstico ambiental del sitio de interés, y su área de influencia, utilizaremos la información previa ya vaciada, en sus aspectos físico, ambiental y socioeconómico.

Al final, el concepto de un estudio de este tipo es buscar la armonía de un proyecto con su entorno mediante la aplicación de cambios de concepto y medidas de mitigación adecuadas. Esta fase se desarrolla en el capítulo referente a los impactos ambientales del proyecto, vistos por etapa.

Para identificar, caracterizar y evaluar el deterioro natural y el grado de conservación en el área de estudio, conformada por el área de influencia directa y el área de influencia indirecta, y finalmente en la superficie del sistema ambiental (en este caso, mayor a la suma de las áreas de influencia), se realizó un análisis con el sistema ambiental y dos zonas exógenas de referencia.

El área del proyecto, se localiza en la costa de la bahía de La Paz en una zona rural. Esta localización le confiere a la zona del proyecto varias características a resaltar:

1. No se cuenta con traza urbana.
2. No hay servicios públicos.
3. A gran escala, es una zona entre el océano y la tierra firme.
4. La utilización de la tierra no se ha desarrollado desde el punto de vista inmobiliario y está limitada conforme los ordenamientos locales (usos de muy baja densidad y conservación).
5. Ya sobre tierra, el proyecto se asienta parcialmente sobre duna y luego sobre una ecoclina duna-matorral.
6. La zona tiene indicios de utilización para fines agropecuarios, pero no parece haber un control del mismo.
7. El libre pastoreo de ganado, habla de prácticas tradicionales no intensivas.
8. La parte de asentamientos agropecuarios está asociada a la introducción de especies no nativas para el sitio.
9. Su distancia a la traza urbana y la ciudad, le confiere a la vez un cierto grado de conservación a pesar de la ubicación de pequeños proyectos dispersos en el área.
10. Comparado con los sumideros ambientales o grandes formaciones naturales (macizos montañosos, línea de costa, acuífero, subcuenca, humedal El Mogote y la bahía de La Paz), el proyecto es puntual y de una escala sumamente pequeña.

Desde el punto de vista territorial, por definición, la costa de un cuerpo costero semicerrado como la Bahía de la Paz, presenta limitantes para su urbanización, en general, los asentamientos humanos presentes en su perímetro se encuentran alejadas de las planicies de inundación o por encima del nivel medio del mar (El Centenario +-1.5 msnm) y (Chametla +-0.5 msnm). Estas limitantes ambientales restringen a los asentamientos humanos en una franja que evita, en lo posible, el riesgo. El suelo como recurso, se restringe a cotas topográficas ligeramente más altas que tienen el valor agregado de la vista panorámica a la Ensenada de La Paz.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Este hecho, es producto entonces, de una presión inmobiliaria que transforma paulatinamente la vocación natural e histórica de las tierras antes aprovechadas para el uso pecuario–agrícola-forestal de baja intensidad (extensivos) hacia la construcción de vivienda y, posteriormente, de servicios públicos y privados alrededor de tales asentamientos antropizados.

De este modo, por ejemplo, en el ejido El Centenario, 500.60 Ha han pasado a dominio pleno, del total de la superficie parcelada y de uso común.

Parte del territorio ejidal por sus atributos ambientales del paisaje y una relativa alta conectividad y accesibilidad se han visto en procesos de presión por la construcción de proyectos habitacionales y por ello los locales han entrado a procesos de obtención del dominio pleno y se prevé que en el futuro mediato esta tendencia continuará, sobre todo las parcelas que cuentan con el atributo de la panorámica hacia el humedal o hacia el mar y que estén cerca del Centro de Población Urbano de La Paz.

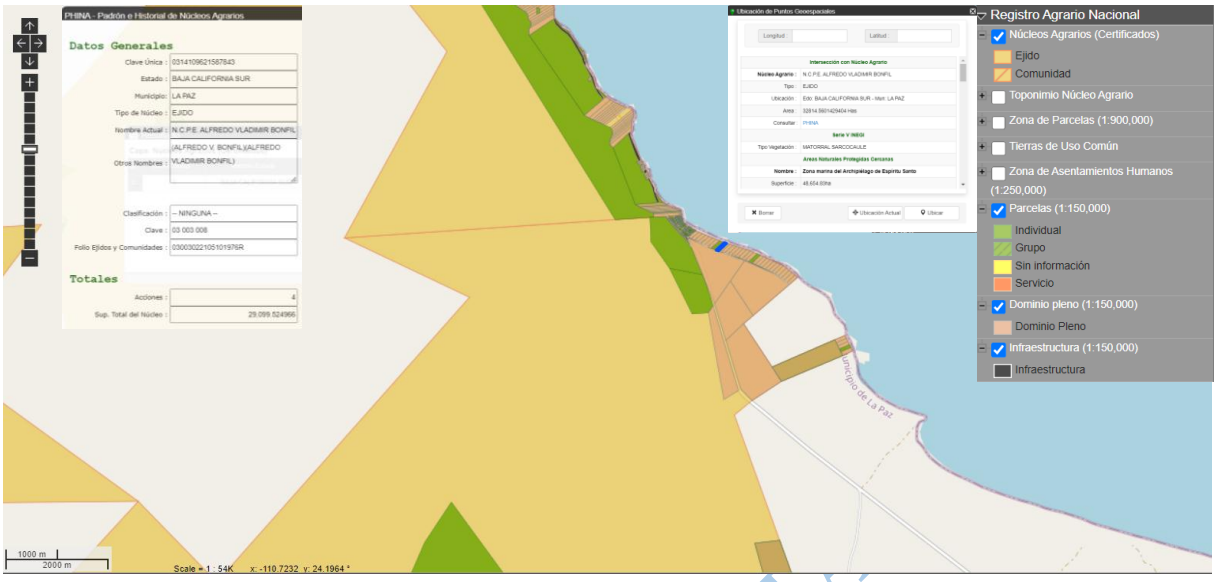
En todo el municipio se tiene que los siguientes Núcleos Agrarios que adoptaron el Dominio Pleno de Parcelas Ejidales y la Aportación de Tierras de Uso Común a Sociedades Mercantiles:

(19) AGUA AMARGA
(20) CHAMETLA
(21) CONQUISTA AGRARIA
(22) EJIDO EL ROSARIO
(23) EL CARRIZAL
(24) EL CENTENARIO
(25) EL PESCADERO
(26) EL SARGENTO Y SU ANEXO LA VENTANA
(27) GRAL. JUAN DOMINGUEZ COTA
(28) LA TRINIDAD
(29) N.C.P.A. GRAL. MELITON ALBAÑEZ
(30) N.C.P.E. ALFREDO VLADIMIR BONFIL
(31) N.C.P.E. FLOR DE CALIFORNIA
(32) PLUTARCO ELIAS CALLES
(33) SAN BARTOLO
(34) SAN VICENTE DE LOS PLANES
(35) TODOS SANTOS

En este caso, el presente proyecto es parte de la tendencia señalada, al ser parte de las hectáreas declaradas como dominio pleno que ha designado el ejido. Apréciese la lotificación hecha por toda la duna costera en la zona donde se encuentra el proyecto (el polígono azul de la siguiente figura).

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 119. Diagnóstico socio-político del predio. Aspectos de tenencia de la tierra.



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Así, éste aspecto de tenencia de la tierra, marca el inicio de un proceso de cambio en el uso de suelo y esto puede ser paulatino y a futuro, un cambio en la significación del territorio, al pasar de su originario uso agrícola-pecuario-forestal de baja intensidad más cercano a la conservación hacia uno inmobiliario turístico o residencial que implique mayor carga sobre el ambiente.

a) Sistema ambiental del proyecto [Zona I].
Está "atrapada" entre el macizo rocoso y la línea de costa, su estado de conservación es bueno en general, aunque, como ya se mencionó, se ha detectado un proceso de fragmentación. El ecosistema dunar (o paleoduna, que es la parte costera de frontera entre la llanura y la playa), en su extensión, presenta diversos nichos con una alta diversidad faunística y florística, los cuales presentan alta variabilidad temporal y espacial dada la geodinámica de este cuerpo eólico. En la paleoduna se localiza una parte del proyecto; en el predio se presentó (aunque aún se presenta parcialmente en las zonas no tocadas para el cambio de uso de suelo objeto de la reparación del daño contra el ambiente) una vegetación de tipo matorral xerófilo con algunos elementos característicos de vegetación de dunas costeras; en general la paleoduna sustenta muy poca vegetación (13 especies registradas en otros estudios): nosotros registramos 2 especies del estrato arbóreo, 7 del arbustivo y 6 del herbáceo, mientras que Romero[54] señala, para dunas en la bahía de La Paz:

> «…la riqueza y diversidad Shannon incrementan hacia el interior de la barra, desde 9 especies y 1.7 beles individuo^{-1} en zona de pioneras, hasta 26 especies y 2.4 beles individuo^{-1} en el matorral sarcocaule, en donde las condiciones ambientales son más benignas que en la franja costera.»;

[54] ROMERO LOPEZ, B. E. (2018). Flora, clasificación y ordenación de la vegetación de la barra arenosa El Mogote, Baja California Sur. Tesis.

VERSIÓN PARA CONSULTA

en la parte conformada de la duna se observa más vegetación que en las partes más inclinadas (tanto hacia la duna incipiente, como a su lóbulo deposicional posterior); el ganado tiene bajo impacto por pastoreo libre en estos individuos vegetales debido al difícil acceso a estas áreas, de la duna, pero aún así se hallaron indicios de que sube al menos a la mitad del lóbulo deposicional posterior; la mayor actividad se presenta por parte de animales silvestres de la zona, que ocupan a la paleoduna como sitio de forrajeo, madrigueras y corredores naturales, así como escondite de reptiles. Los hábitats dunares representan una parte importante de los recursos costeros y su conservación tiene implicaciones notorias más allá del mantenimiento de paisajes o especies vegetales y animales vulnerables; por ejemplo la peculiar dinámica de las playas ya que en el aspecto biogeológico, todos los elementos se encuentran inmersos en una dinámica que comparte nichos o sumideros, ya sea desde ópticas muy ecologicistas (niveles tróficos) o muy geológicas (patrones sedimentológicos) con el potencial de causar erosión en las playas de la línea de costa. El proyecto causó una modificación del flujo de sedimento tierra-mar que a su vez provocará una alteración local, no obstante, revisando la celda principal de deriva litoral que arrastra el sedimento, no se aprecia que fuese una modificación que salga de ese ámbito.

La parte del bosque de cardones en el matorral sarcocrasicaule, presenta signos fuertes de la fragmentación hacia los costados de las brechas y caminos vecinales y se nota un cambio en la cobertura de vegetación que ya ha sido explicado en el apartado referente a tal proceso. Adicionalmente, hay una división natural por el lecho del arroyo intermitente que se encuentra al sur de la superficie del sistema ambiental y en este espacio se notan diferentes proyectos de índole agropecuaria y pesquera en su litoral, además de significar una barrera física. En este hábitat registramos 1 especie del estrato arbóreo, 10 del arbustivo y 4 del herbáceo, mientras que Junco et al.[55] Reportan para un hábitat similar, pero en una zona más conservada:

> «…durante la estación húmeda. Se registró el mayor número de taxones para las familias Asteraceae y Fabaceae (8); seguidas por Cactaceae (7), Euphorbiaceae (6), Solanaceae y Rhamnaceae (3 cada una), Burseraceae, Amaranthaceae, Acanthaceae y Malvaceae (2 cada una); las demás familias presentaron un solo taxón en la temporada de lluvias. En la estación seca, se contabilizó un total de 168 individuos de 27 especies y 14 familias, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera, de mayor a menor diversidad: Cactaceae (7), Euphorbiaceae (4), Fabaceae (4) y Malvaceae (2); en el resto de las familias se registró una sola especie.»

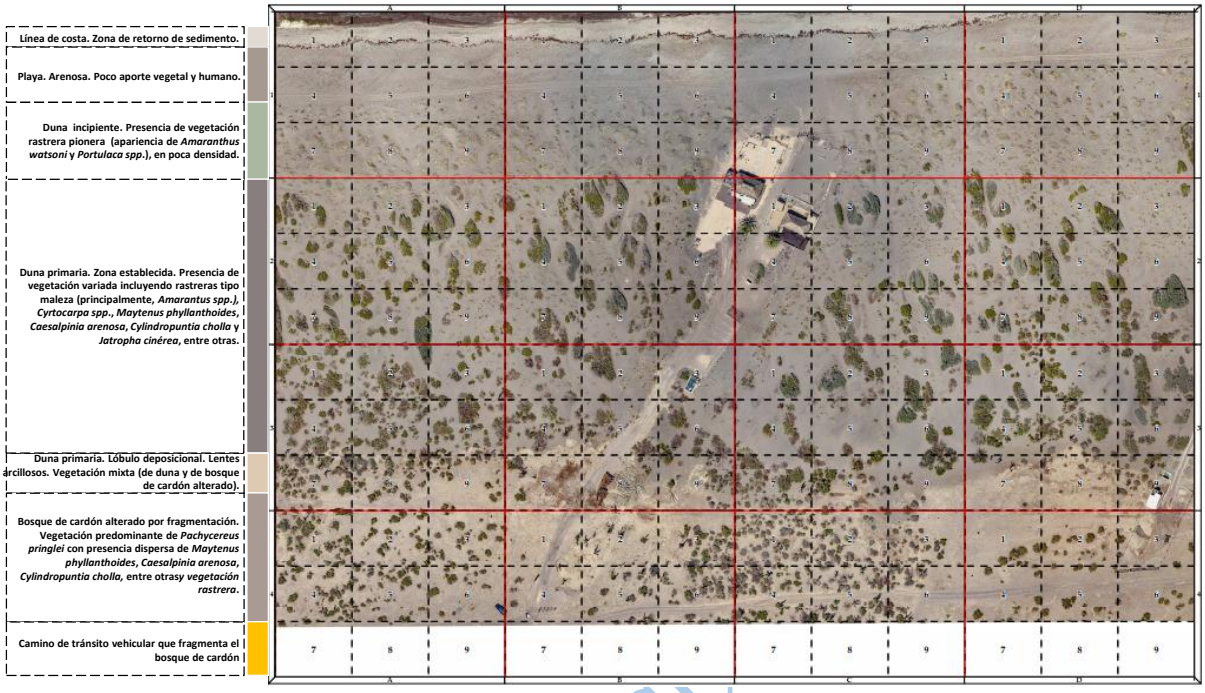
En la Zona I, la del Sistema ambiental, se hicieron mediciones muy precisas para la parte del área de influencia directa, en relación con las determinaciones para realizar la reparación "uno a uno" que solicita la *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*, proceso en el que se involucró el promovente.

Con un análisis de ortofotos realizadas específicamente para estos estudios, se realizó la descripción biogeofísica, como sigue:

[55] Junco Carlón, E., González Rodríguez, H., Armenta Quintana, J. Á., Cantú Silva, I., Estrada Castillón, A. E., Cotera-Correa, M., & Meza-Gómez, M. V. (2020). Composición botánica del matorral sarcocaule en Baja California Sur durante las estaciones húmeda y seca. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 11(61), 70-93.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 120. Descripción biogeofísica en el área del predio.



Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos del vuelo de dron DJI Phantom 4 ProV.2, para trabajos de Teledetección del presente estudio y recorridos en campo para la identificación y cuantificación de especies vegetales y reconocimiento de especies animales para trabajos del presente estudio. Disección de la duna con base en: **Martínez, M. L., & Psuty, N. P.** (2004). Coastal dunes. Berlin: Springer Verlag, y en **Sloss, C. R., Shepherd, M. & Hesp, P.** (2012) Coastal Dunes: Geomorphology. Nature Education Knowledge 3(10):2.

VERSIÓN PARA CONSULTA

Nótese que la cobertura vegetal es diferente entre la duna y la ecoclina duna-matorral; en la duna los manchones vegetales tienden a estar "amontonados" y a ser más extendidos, y hasta cierto punto "alargados" en dirección del mar hacia el continente, mientras que en la ecoclina, los manchones de asociaciones vegetales tienden a ser más "puntuales" y un poco "dispersos".

Se tomaron parcelas adicionales de muestreo (para efectos del muestreo para la reparación del daño, proceso al que se encuentra sujeto el promovente ante la PROFEPA) y se completaron tres sectores de muestreo "uno a uno", como se muestra en la siguiente figura:

Figura 121. Sectorización para muestreo uno a uno.



Fuente: Elaboración propia a partir de ortofotos del vuelo de dron DJI Phantom 4 ProV.2, para trabajos de Teledetección del presente estudio y recorridos en campo para la identificación y cuantificación de especies vegetales. Nota: los puntos corresponden a la coordenada central del individuo en su extensión basal, sin embargo, existe un "desplazamiento" entre los puntos tomados en el muestreo y los puntos identificados en la ortofoto derivado de la precisión de los instrumentos con los que se tomaron las coordenadas en sitio; si bien ambos son instrumentos de alta precisión, la cámara del dron tiene mayor precisión que la cámara usada en tierra. La diferencia es en menos de 2 m.

VERSIÓN PARA

Se calcularon los siguientes indicadores:

Figura 122. Indicadores de diversidad en parcelas de muestreo.

	21 m X 29 m	Superficie:=	0.609	Ha	**CAMPO B3-2**				
		individuos (n) = Ai	**densidad (I/m²)**	**abundancia relativa (p_i)**	***ln*** **(p_i)**	**(p_i)* *ln* (p_i)**	**(n-1)**	**n(n-1)**	**AR_i**
	MANGLE	4	6.568144499	0.125	-2.079441542	-0.25993019	3	12	12.50
	CHOLLA	3	4.926108374	0.09375	-2.367123614	-0.22191784	2	6	9.38
	CIRUELO	4	6.568144499	0.125	-2.079441542	-0.25993019	3	12	12.50
	BARBA DE GALLO	2	3.28407225	0.0625	-2.772588722	-0.1732868	1	2	6.25
	CARDÓN	0	0	0		0	-1	0	0.00
	LOMBOY	0	0	0		0	-1	0	0.00
	QUELITE	13	21.34646962	0.40625	-0.900786545	-0.36594453	12	156	40.63
	MEZQUITE	0	0	0		0	-1	0	0.00
	YERBA R	6	9.852216749	0.1875	-1.673976434	-0.31387058	5	30	18.75
	YERBA S	0	0	0			-1	0	0.00
S	**10**	32	52.54515599						
TOTAL DE INDIVIDUOS (N)		32	**Σ**	0.40625	***H***	1.59488013	**Σn(n-1)**	218	
TOTAL DE ESPECIES		7			***H / ln (S)***	0.69264764	***D***	0.78024194	
i MARGALEF		1.731234049			N(N-1)	992	**1-*D***	0.21975806	
							1/*D*	1.28165375	

	21 m X 29 m	Superficie:=	0.609	Ha	CAMPO B3-5				
		individuos (n)	**densidad superficial**	**abundancia relativa (p_i)**	***ln*** **(p_i)**	**(p_i)* *ln* (p_i)**	**(n-1)**	**n(n-1)**	**AR_i**
	MANGLE	10	16.42036125	0.27027027	-1.30833282	-0.35360346	9	90	27.03
	CHOLLA	8	13.136289	0.216216216	-1.531476371	-0.33113003	7	56	21.62
	CIRUELO	8	13.136289	0.216216216	-1.531476371	-0.33113003	7	56	21.62
	BARBA DE GALLO	3	4.926108374	0.081081081	-2.512305624	-0.20370046	2	6	8.11
	CARDÓN	0	0	0		0	-1	0	0.00
	LOMBOY	5	8.210180624	0.135135135		0	4	20	13.51
	QUELITE	3	4.926108374	0.081081081	-2.512305624	-0.20370046	2	6	8.11
	MEZQUITE	0	0	0		0	-1	0	0.00
	YERBA R	0	0	0		0	-1	0	0.00
	YERBA S	0	0	0		0	-1	0	0.00
S	**10**	37	60.75533662						
TOTAL DE INDIVIDUOS (N)		37	**Σ**	0.783783784	***H***	1.42326443	**Σn(n-1)**	234	
TOTAL DE ESPECIES		7			***H / ln (S)***	0.61811589	***D***	0.82432432	
i MARGALEF		1.66162736			N(N-1)	1332	**1-*D***	0.17567568	
							1/*D*	1.21311475	

	21 m X 29 m	Superficie:=	0.609	Ha	CAMPO B3-6				
		individuos (n)	**densidad superficial**	**abundancia relativa (p_i)**	***ln*** **(p_i)**	**(p_i)* *ln* (p_i)**	**(n-1)**	**n(n-1)**	**AR_i**
	MANGLE	2	3.28407225	0.068965517	-2.674148649	-0.18442404	1	2	6.90
	CHOLLA	6	9.852216749	0.206896552	-1.575536361	-0.32597304	5	30	20.69
	CIRUELO	8	13.136289	0.275862069	-1.287854288	-0.35527015	7	56	27.59
	BARBA DE GALLO	9	14.77832512	0.310344828	-1.170071253	-0.36312556	8	72	31.03
	CARDÓN	1	1.642036125	0.034482759		0	0	0	3.45
	LOMBOY	1	1.642036125	0.034482759		0	0	0	3.45
	QUELITE	0	0	0			-1	0	0.00
	MEZQUITE	1	1.642036125	0.034482759		0	0	0	3.45
	YERBA R	1	1.642036125	0.034482759	-3.36729583	-0.11611365	0	0	3.45
	YERBA S	0	0	0			-1	0	0.00
S	**10**	29	47.61904762						
TOTAL DE INDIVIDUOS (N)		29	**Σ**	0.862068966	***H***	1.34490644	**Σn(n-1)**	160	
TOTAL DE ESPECIES		7			***H / ln (S)***	0.58408545	***D***	0.80295567	
i MARGALEF		1.781845226			N(N-1)	812	**1-*D***	0.19704433	
							1/*D*	1.24539877	

Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

b) Zona Costera de la Bahía de La Paz, al sur, sureste [Zona II].

El valor ecológico del total de la bahía de La Paz en general, y de su porción sur, en particular de su zona costera, es muy alto, su función como cuerpo de agua costero, como regulador térmico, como fuente de flujos de masa (al que se han integrado sus principales patrones de circulación), le confieren características semejantes a las de un corredor biológico y como distribuidor del material terrígeno proveniente del drenaje continental. Recordemos que los corredores biológicos:

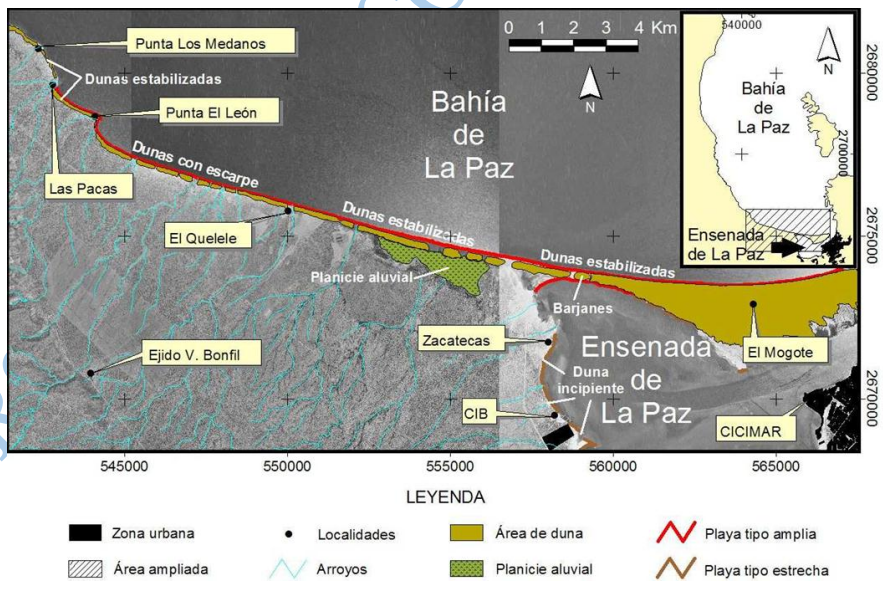
> «…son áreas, generalmente alargadas, que conectan dos o más regiones. Pueden ser franjas estrechas de vegetación, bosques ribereños, túneles por debajo de carreteras, plantaciones, vegetación remanente o grandes extensiones de bosques naturales. El requisito indispensable es que mantengan la conectividad entre los extremos para evitar el aislamiento de las poblaciones.»[56]

Aunque, también otra definición de referencia señala que un corredor biológico es:

> «un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos entre estos»[57]

En este caso, este "corredor biológico" interconecta varias zonas costeras de pequeñas barras, deltas y dunas y el Sitio Ramsar "Humedales El Mogote - Ensenada de La Paz", como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 123. Descripción de la Zona II. Zona Costera de la Bahía de La Paz, al sur, sureste.



Fuente: Velasco García, J. A. (2009).

[56] Ver: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/que-es-corredor

[57] Corredor Biológico en el Caribe, ver: https://cbcbio.org/concepto-de-corredor-biologico/

VERSIÓN PÚBLICA CONSULTA

Se hizo recorrido en campaña breve en este espacio que hemos llamado Zona II y se encuentra en buen estado de conservación general, con sus detalles; los factores que mantienen su geodinámica, diversidad, y circulación hidrológica, a simple vista, aparentemente funcionan sin ningún agente de perturbación presente o disturbio notorio (aunque en los análisis de índices de vegetación se encontraron valores "raros" de presencia de vegetación en el mar, la cual puede ser indicio de aumento de biomasa de microorganismos por descargas de aguas residuales), las actividades de pesca litoral y ribereña no se aprecia que sean de alta intensidad. Sobre ésta zona, se tiene que:

> « En el área donde desembocan los arroyos formados en las estribaciones del Cerro El Alambre y Mesa El Alambre hay cordones de dunas de hasta 4 metros de altura con playas amplias al norte y estrechas al sur. La existencia de estos cordones en esta área no se debe a eventos transgresivos de la costa, sino más bien al producto de la erosión de los arroyos que dividió a una sola duna… El mayor segmento de playa amplia mide 25.9 kilómetros y corresponde al ubicado en la parte austral de la bahía, desde la localidad de Las Pacas hasta el extremo oriental de la barrera arenosa El Mogote y una porción al nornordeste de Zacatecas dentro de la Laguna de a[*sic*] Paz. Una geomorfología sobresaliente a lo largo de dicho segmento se localiza desde Punta León a El Quelele que son dunas sobreyaciendo un escarpe muy intemperizado con presencia de material fluvial y capas de material muy fino, comunes en planicies de inundación. Una evidencia clara de la influencia continental en los depósitos que componen este escarpe es la evidencia de un paleocanal de 3 metros de grosor en su eje axial (, con clastos de hasta 10 centímetros de diámetro; con una aparente dirección del flujo o escurrimiento hacia el noreste (se observaron estructuras de imbricación de los clastos en esa orientación). »[58]

El atributo principal, en cuanto a paisaje y servicios ambientales, para ésta zona, es el acceso visual a la bahía de La Paz, además de la protección de la zona continental que está detrás de ella. Ésta parte posterior es otra zona, misma que está conformada por una transición poco desarrollada (afortunadamente) entre la parte natural conservada y el desarrollo rural que busca el incipiente desarrollo urbano, muchas veces de forma ilegal; cuenta con poca infraestructura (carretera La Paz–San Juan de la Costa, caminos vecinales, un acueducto de La Paz-San Juan de la Costa, y conducción eléctrica El Centenario–Ejido Bonfil), predominando actividades agropecuarias y pastoriles que, sin embargo, en la escala de análisis "micro-regional" que usamos, tanto para el matorral xerófilo y el bosque de cardones, el drenaje superficial, y en general el ecosistema, no representan actividades que puedan desestabilizar el ecosistema, pues en las condiciones actuales mantienen un aprovechamiento extensivo y de baja intensidad, sobre los elementos naturales principales (la zona de planicie costera, la parte distal del abanico aluvial y el bosque de cardones fuera del área con proceso de fragmentación que ya se ha señalado en la Zona I.

Para ésta sección, la guía para la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular Turismo (MIA-Pt), solicita un análisis de las propuestas de utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas y su capacidad de carga. Esos temas se tocarán a continuación.

[58] Velasco García, J. A. (2009). Ambientes geológicos costeros del litoral de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México (Doctoral dissertation, Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

I) Integridad de los ecosistemas
II) Capacidad de carga de los ecosistemas

La SEMARNAT en su guía para MIA particular del rubro Turístico señala que hay que hacer en el diagnóstico un análisis de la Integridad Funcional de los Ecosistemas y de su capacidad e carga; y la misma SEMARNAT ha determinado que:

> «…cada día se acumula evidencia que confirma que la cantidad y calidad de esos servicios ecosistémicos se ve afectada por la degradación de los ecosistemas y su biodiversidad.
>
> El caso más conocido de afectación de los ecosistemas es la deforestación o pérdida de vegetación natural que sería el caso más extremo, pues implica la remoción local de todas las especies de plantas y animales, así como de los procesos y funciones que existían en esos ecosistemas. Otro proceso importante de deterioro es la llamada defaunación, que consiste en la remoción o reducción significativa del tamaño poblacional de algunas especies de animales silvestres (por caza, extracción selectiva o por actividades ganaderas o agrícolas), y que afecta procesos sustantivos del ecosistema a mediano y largo plazos como la polinización, la remoción y dispersión de semillas y la herbivoría, entre otros.
>
> A pesar de la importancia del tema, no existe un consenso sobre cómo medir la condición de los ecosistemas cuando estos han sido afectados por fenómenos como la presencia de ganado, fuego, extracción no controlada de madera o plagas que no implican la destrucción total del ecosistemas, sino que sólo afectan a una fracción de las especies que lo componen o algunos procesos como la dispersión de semillas, el ciclo hidrológico o la descomposición de la materia orgánica en el suelo. En estos casos, la afectación no es muy evidente, y la evaluación de su importancia suele ser complicada sobre todo con métodos convencionales de monitoreo.
>
> En este contexto, resulta necesario generar una formar de evaluar de manera confiable, económica y permanente la condición de los ecosistemas1, no sólo en su cantidad (cobertura) sino en su calidad (en términos de la integridad de sus componentes, interacciones y procesos). **Es importante mencionar que el concepto de integridad ecosistémica o de los recursos que forman parte de los ecosistemas permea en toda la legislación ambiental mexicana, sin que hasta ahora exista alguna propuesta clara de cómo debería evaluarse**.»[59]

Así mismo, señala que hay una propuesta para valorar la integridad ecosistémica que:

> «…permitiría tener una referencia sobre la condición de la biodiversidad. Además podría funcionar de manera semejante a lo que el carbono y el efecto invernadero lo han sido para articular el conocimiento y dirigir los esfuerzos y acciones en la agenda del cambio climático. La propuesta de integridad ecosistémica que ahora se tiene es capaz de identificar cambios en la condición de los ecosistemas desde un nivel local (actualmente 1 km² hasta el nacional.»[60]

Con imágenes GeoTIFF que publica CONABIO, se hace el comparativo histórico en la zona, si bien el tamaño de pixel (1 km^2) y la propia resolución del análisis aún son gruesos y no tocan

[59] Ver: Integridad Ecosistémica en México, en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro2_6.html

[60] Idem.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

exactamente al sitio bajo análisis, se expone a continuación la situación en los "pixeles" inmediatos cercanos.

Debemos de entender el contexto del concepto y su aplicación. Se ha propuesto que:

> «De acuerdo con el diccionario RAE íntegro se refiere a algo "que no carece de ninguna de sus partes", muy semejante a la acepción inglesa de "estar entero, sin impedimentos o daños". Por tanto, semánticamente, la integridad de un ecosistema se refiere a un sistema biofísico que está completo y sin daño. A su vez, un ecosistema está definido por la totalidad de sus partes, bióticas y abióticas, así como por las interacciones que ocurren entre ellas. Por lo tanto, no sólo la composición y la estructura deben estar intactas, también lo deben estar los procesos que las mantienen. Se sigue que la disrupción de las interrelaciones entre los componentes de un ecosistema implica una degradación de la integridad.»[61]

No obstante, estos conceptos, que se ven mejor en la teoría conceptual pero que apenas son distinguibles en la práctica común, tienen variaciones y aspectos aún por definir:

> « La integridad de los ecosistemas se ha vuelto muy tópica últimamente. Como es habitual con los conceptos emergentes, la mayor parte de lo que se ha escrito sobre integridad trata de definiciones progresivas del concepto. Por ejemplo, ha sido necesario distinguir entre la integridad de un ecosistema y su "salud", otra noción popular. La salud del ecosistema se diseñó para cuantificar qué tan bien está funcionando un sistema. Costanza (1992), por ejemplo, cita tres aspectos de la salud de los ecosistemas: vigor, organización y resiliencia. Los dos primeros componentes se refieren al sistema en su estado actual. Sólo la última propiedad aborda el futuro inmediato del sistema… Dada la considerable indeterminación que es una parte necesaria de cualquier ecosistema, junto con la incertidumbre generalizada de los métodos, técnicas e información ecológicos, es altamente poco probable que los ecologistas puedan predecir, con certeza razonable, el estado futuro del ecosistema. Entonces, promover la integridad ecológica, parece requerir una aproximación precautoria…»[62]

Entonces, se debe de entender, bajo el marco de alta incertidumbre y dinamismo de los ecosistemas en vivo y de la propia incertidumbre de la técnica disponible y del propio concepto en sí, que lo expuesto no puede ser más que una aproximación en un sistema de indicadores.

Entonces, entendiendo por integridad ecológica la definición de Zamora et al. (2014), que señala que es la "condición de auto-organización que induce expresiones específicas de biodiversidad a partir de la biota presente localmente y acorde con las existencias de materiales y energía", en el contexto de que tal "…integridad tiene frecuentemente un máximo en la condición más alejada de la intervención humana. En contraste, el mínimo lo tendrán las unidades ambientales mayormente alteradas, como es el caso de los ambientes urbanos" se hizo la revisión del sistema ambiental.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, la zona no experimentó ningún cambio en su integridad ecosistémica, conforme éste indicador, desde 1985 hasta 2021.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[61] Zamora, M. E., Alaniz, N. G., Pérez-Maqueo, O., Badillo, G. B., Kolb, M., Schmidt, M., ... & Palacios, J. L. (2014). Integridad ecológica como indicador de la calidad ambiental. Bioindicadores: Guardianes de Nuestro Futuro Ambiental; El Colegio de la Frontera Sur, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: Ciudad de Mexico, Mexico, 687-710.

[62] Ulanowicz, R. E. (1995). Ecosystem integrity: a causal necessity. *Perspectives on Ecological Integrity*, 77-87.

Particularmente nos parece que aún no está completamente desarrollado y que no entrega aun información práctica sobre todo el estado del ecosistema, pero es una referencia oficial.

Por tal motivo, nuestro diagnóstico va más sobre el análisis de bandas en imágenes satelitales multiespectrales, del cual ya se mostró el relacionado con fragmentación, y que ahora se complementa con el de condiciones físicas; midiendo dos aspectos, la clasificación de suelo urbano y una mejora de contraste de la misma clasificación, con base en el trabajo de Monja Šebela, que trabaja con los índices NDWI, NDVI, y discriminantes de suelo desnudo y la banda espectral B11.

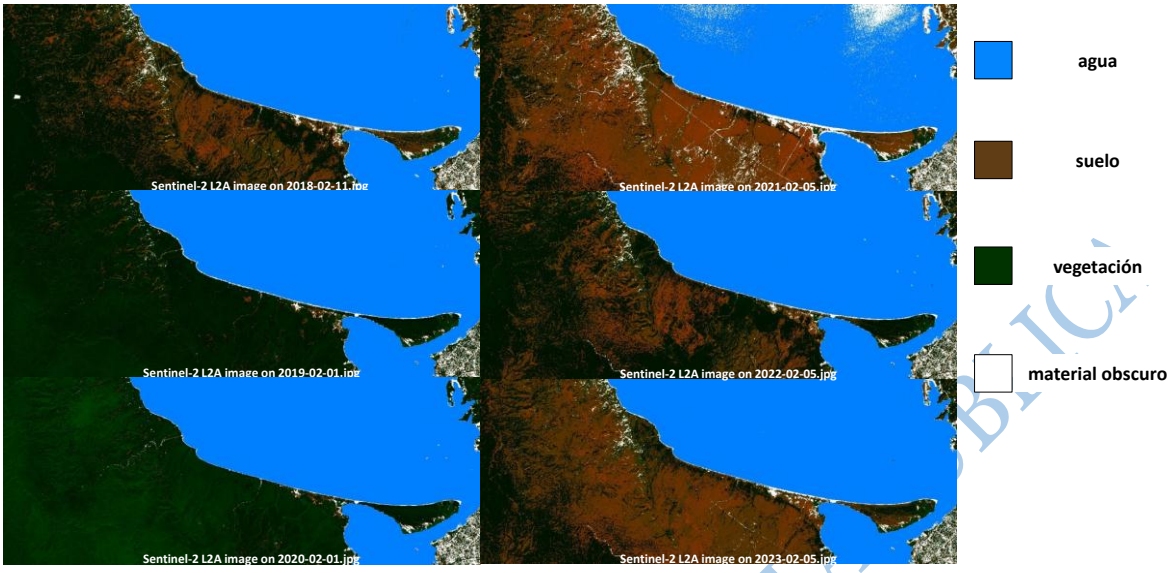
Figura 124. Variación temporal Índice de integridad.



Fuente: Elaboración propia con información de Zamora et al. (2014) para CONABIO.

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 125. Variación temporal de la clasificación de suelo urbano, según Šebela (2018 - 2023).



Fuente: Elaboración propia. Información de imágenes satelitales Sentinel-2 L2A procesada en Sentinel Hub Playground.

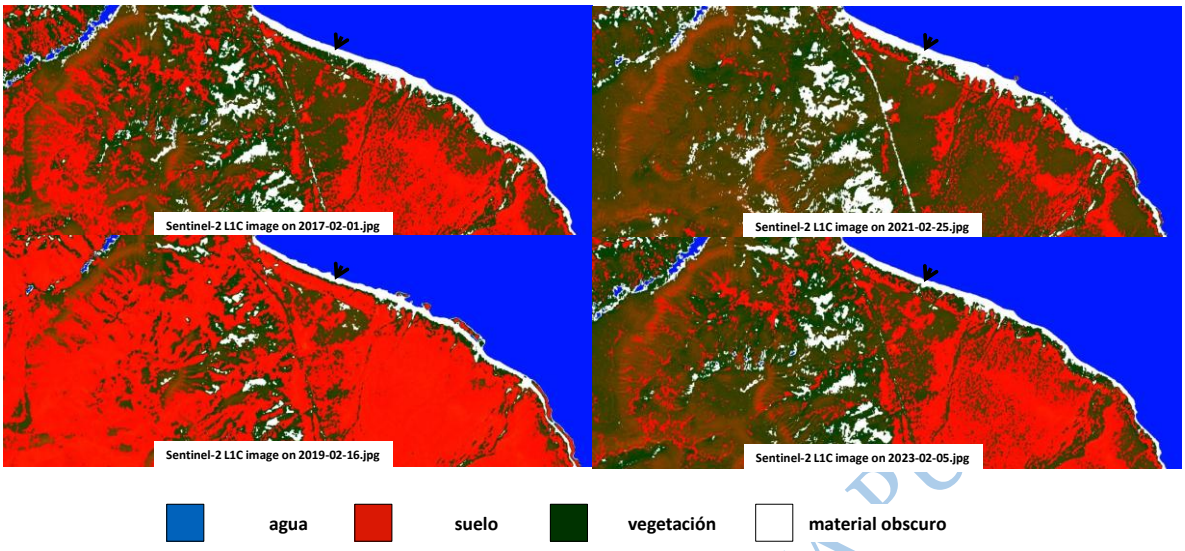
Nuestro análisis gana mucho en precisión y resolución, comparado con el índice de CONABIO. Por una parte, se nota que las mediciones de monitoreo no dan valores constantes, y esto va más allá de las variaciones de lo que lee el satélite, sino que demuestra lo que es obvio: los ecosistemas son dinámicos y pueden presentar variaciones estacionales, mismas que, particularmente en los ambientes áridos, son muy notorias, pues la poca presencia de agua o humedad estacional dispara la presencia de vegetación herbácea y de vegetación pionera (que a veces se denomina "maleza"). Por el efecto de la escala, a nivel regional, los efectos del proyecto prácticamente se pierden entre los cambios estacionales.

Aun así, no obstante, se buscó realizar otro análisis en el que se buscó afinar el contraste del primer algoritmo de clasificación de la superficie bajo análisis y se bajó la escala, de forma que en la siguiente gráfica se alcanza a percibir el cambio que logra notarse en un cambio en la superficie pasando de vegetación a "material obscuro" en la imagen analizada para febrero de 2023.

En ambas gráficas, el "material obscuro" es un cálculo de bandas para resaltar las superficies que pierden vegetación, principalmente por construcciones o pavimentación; sin embargo, debe señalarse que el algoritmo está interpretando también como una superficie obscura la arena gris obscura que se aprecia en la playa y parte de la parte frontal de la duna, así como rocas florecientes desprovistas de vegetación alguna en la parte de los cerros al fondo del territorio que se delimitó como sistema ambiental.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 126 Variación temporal de la clasificación de suelo urbano, según Šebela (2018 - 2023).



Fuente: Elaboración propia. Información de imágenes satelitales Sentinel-2 L2A procesada en Sentinel Hub Playground.

Por lo tanto, para efectos del análisis de integridad ecosistémica de este diagnóstico, se puede concluir que el proyecto no afecta a su entorno de una forma agresiva o que se pueda prevé con la información que se ha encontrado, que al mediano o largo plazo cause un desequilibrio ecológico importante; no obstante, esto no quiere decir que se exima de la responsabilidad de reparar el daño por la vía del proceso abierto en su contra en la PROFEPA y tampoco quiere decir que no se realizarán medidas de mitigación adicionales a las propuestas, en aras de mejorar el desempeño de sustentabilidad del proyecto en su entorno.

Cabe señalar también que:

1) dado que la zona no está provista de servicios urbanos, y al ser rural rústica no existe tampoco infraestructura de urbanización alguna ni desarrollos habitacionales ni inmobiliarios de relevancia, sino que más bien se rodea de instalaciones aisladas de baja intensidad habitacional que no interrumpen incluso, de forma muy notoria, el paisaje;
2) dado que el uso del proyecto en la etapa de operación no es constante ni frecuente y que se reduce principalmente a la asistencia de hasta 15 personas en días festivos inhábiles, lo cual resulta en una utilización apenas arriba de los "puentes" oficiales que existan al año, sumándose algunas fechas de interés personal del promovente;
3) dado que la vulnerabilidad en cuanto a fauna se ha detectado en la presencia de reptiles de tamaños pequeños que reptan, se esconden, descansan y transitan por las arenas de la duna, se ha previsto que una medida de mitigación que pueda contribuir de forma

VERSIÓN PARA CONSULTA P

efectiva a la evitación de la puesta en riesgo de dichas especies será la de no circular con vehículos automotores de ningún tipo sobre la duna, y

4) dado que se ha encontrado que el proceso de fragmentación zonal en el área del sistema ambiental es previo a la aparición del proyecto, además de que se ha dado en una temporalidad de años en su afectación a la vegetación alrededor de las brechas y caminos, pero que por las mismas acciones de reparación y compensación del daño que implican revegetar uno a uno hasta el límite físico posible, se espera que la contribución actual a dicho proceso sea mínima o incluso en sentido contrario por la revegetación, las acciones de mitigación de captación pluvial y la recuperación de la duna en las zonas reportadas a la PROFEPA,

se estima que el ecosistema irá recuperándose paulatinamente ya que su capacidad de carga local no se verá disminuida, considerando también el hecho de que el tamaño de la superficie de daño causado por el proyecto es muy pequeña comparada con su entorno actual (y no se aprecian tendencias de crecimiento urbano) y el hábitat en general.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos.

En primera instancia, gracias a la información proporcionada, se identificaron las actividades del proyecto que pueden incidir o afectar el área del proyecto en todas sus etapas, ya sea en menor o mayor medida. Las actividades se enlistan en el Cuadro 1.

Tabla 54. Etapas y actividades a realizar en el predio El Cajete.

ETAPA	Actividad
SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	Medición y delimitación del terreno
	Limpieza del terreno
CONSTRUCCIÓN	Excavación
	Compactación
	Cimentación (colocación de terraplén de tierra de banco)
	Colocación de césped artificial
	Colocación de palapas
	Colocación de campers
	Instalaciones hidrosanitarias
	Instalación eléctrica, colocación de planta de energía de gasolina
	Instalación de luces solares y de led
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Manejo de residuos sólidos
	Manejo de aguas residuales
	Mantenimiento de instalaciones
	Mantenimiento de áreas verdes (macetas)
	Deshierbe
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento de instalaciones eléctricas
	Desmantelamiento de instalaciones hidrosanitarias
	Retiro de campers, pasto artificial y macetas
	Demolición de bases y estructuras
	Manejo y disposición de residuos
	Limpieza y rehabilitación del sitio

Una vez se determinaron las actividades se procedió a identificar los impactos por actividad de acuerdo a las etapas del proyecto y a las obras y/o actividades realizadas, misma que a continuación se muestran:

Tabla 55. Identificación de impactos dentro de cada etapa del proyecto.

ETAPA	OBRA Y/OACTIVIDAD	ACTIVIDAD QUE CAUSA IMPACTO
SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	Medición y delimitación del terreno	El desmonte se llevó a cabo de forma manual, se retiró la vegetación en general, teniendo una remoción vegetal en una superficie de 500 m2, colocando el producto del desmonte en banco de tiro.
	Limpieza del terreno	
CONSTRUCCIÓN	Nivelación del área de construcción	Se realizó de manera manual, se incorporó relleno con arena de banco con 60 m3 en áreas específicas de convivencia y para estabilidad de talud, en solo un 9 % del total del terreno. El suelo extraído se colocó en el banco de tiro.
	Excavación	Se excavaron 16 zanjas de 1 m de profundidad de 50x50x100cm para las columnas de las palapas, con picos y palas.
	Fabricación de concretos	Se utilizó una charola a base de membrana plástica de alta densidad para la mezcla de los componentes. Terminados los colados, las charolas, carretillas y palas se limpiaron en un lavadero de concretos, este realizado por barreras de piedra y tierra con dos capas de plástico negro de polietileno. Los residuos de concretos y materiales cementantes se retiraron en camión de volteo al banco de descarga de escombros autorizado.
	Cimentación	Las columnas se cimentaron con piedras de la región asentadas con mortero cemento-arena, un total de 16 zapatas

PARA CONSULTA PÚBLICA

		asiladas fabricadas con 4m3 de piedra braza de la región.
	Colocación de césped artificial	Se colocó en el área recreativa una malla de pasto sintético permeable, cada malla tenía las dimensiones de 1.83 m por 9 m, abarcando un área de 16.47 m^2. También, para el área de jardín se utilizó piedra decorativa abarcando un total de 35 m^2.
	Colocación de palapas	El material para las palapas fue llevada al sitio mediante proveedor de materiales, en camiones de 13 m3 de capacidad, haciendo un total de 1 viaje, llegando al sitio del proyecto por el camino principal del terreno. Los postes de las palapas son de tronco de madera de 10" de diámetro, los largueros y separadores son de madera de 4" de diámetro. Los nodos y traslapes fueron ejercidos con cuerda trenzada para anclaje de alta resistencia. El techo de las palapas es de palma con amarres de cuerda, a los que se les coloco una red para evitar su dispersión por el efecto de los vientos. Para la cubierta se utilizaron andamios.
	Colocación de campers	Los campers fueron llevados al área del proyecto con ayuda de una camioneta, llegando al sitio por el camino principal del terreno.
	Instalaciones hidrosanitarias	Los residuos líquidos se conectaron a un biodigestor con capacidad de 600L, a una profundidad de 45 cm Para el suministro de agua se colocaron dos cisternas de 5000 L de capacidad, las cuales no se realizó excavación, se encuentran sobre un firme de concreto y protección con muro de block, conectadas a un sistema de gravedad que abastecen a los baños de las casas rodantes (en total dos baños) y

PARA CONSULTA PÚBLICA

		dos tarjas de cocina.
	Instalaciones eléctricas	Se colocó un generador eléctrico con una charola antiderrame, este deriva dos circuitos, uno para la cara rodante y el segundo para alumbrado de palapa y 2 contractos dobles 110V. se utilizó cable de uso rudo de 3*10 de cobre, el cual se encuentra forrado. En los caminos se colocaron un total de 4 lámparas tipo estaca con panel solar integrado. También se compraron 12 antorchas Tiki las cuales están instaladas en los caminamientos de piedra.
	Conclusión de la obra	Se realizó la limpieza general de las áreas, se retiraron herramientas, equipos usados y desperdicios generados, se realizó el retiro de material de obra sobrante y desperdicios como tubería, plásticos de protección para el suelo, fajillas de madera y accesorios eléctricos.
	Manejo de residuos sólidos	Se recolectaron diariamente y fueron transferidos a los sitios destinados para la transferencia de los mismos.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Manejo de residuos sólidos	Los residuos generados por los usuarios serán solidos serán retirados por ellos mismos al término de su estancia, esto será parte del Reglamento para los visitantes.
	Manejo de aguas residuales	Las aguas residuales que serán dirigidas al biodigestor, mismas que serán dispuestas a una empresa de recolección de residuos, una vez por mes, los primeros días del mes, la cual se encargara del retiro de los sólidos y líquidos captados por el biodigestor.
	Generación de empleos	Se requerirá de personal para el mantenimiento y administración del lugar,

PARA CONSULTA PÚBLICA

		además de que atraerá turistas, favoreciendo el flujo económico en la zona.
	Mantenimiento de instalaciones	Se requiere de una empresa de agua residuales
	Mantenimiento de áreas verdes (macetas)	Cuenta con personal para la limpieza y conservación de área verdes
	Desbroce	Por medios manuales pala y carretilla
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento de instalaciones eléctricas	Se realizará en su momento, disponiendo de equipos y materiales conforme lo señale la legislación en la materia que se encuentre vigente en ese momento futuro.
	Desmantelamiento de instalaciones hidrosanitarias	Se realizará en su momento, disponiendo de equipos y materiales conforme lo señale la legislación en la materia que se encuentre vigente en ese momento futuro.
	Retiro de campers, pasto artificial y macetas	Se realizará en su momento, disponiendo de equipos y materiales conforme lo señale la legislación en la materia que se encuentre vigente en ese momento futuro.
	Demolición de bases y estructuras	Se realizará en su momento, disponiendo de equipos y materiales conforme lo señale la legislación en la materia que se encuentre vigente en ese momento futuro.
	Manejo y disposición de residuos	Se realizará en su momento, disponiendo de equipos y materiales conforme lo señale la legislación en la materia que se encuentre vigente en ese momento futuro.
	Limpieza y rehabilitación del sitio	Se realizará en su momento, disponiendo de equipos y materiales conforme lo señale la legislación en la materia que se encuentre vigente en ese momento futuro.

Fuente: Elaboración propia.

PARA CONSULTA PÚBLICA

De igual manera, se realizó un análisis sobre la correlación entre los factores ambientales y las actividades que se desarrollarán en cada etapa de la obra. Se realizó un listado de factores ambientales (Cuadro 3) para poder registrar los impactos ambientales que generan alteraciones y efectos en los diferentes componentes.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 56 Listado de factores ambientales e indicadores de impacto.

COMPONENTE		FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad de agua	Alteración de la calidad del agua subterránea
			Disminución de la superficie de infiltración
	SUELO	Composición	Alteración de la composición fisicoquímica por sustancias ajenas
		Estructura	Erosión del suelo
			Riesgo de inestabilidad
			Compactación
		Aspectos geológicos	Fallamiento
	AIRE	Calidad del aire	Formación de aerosoles
			Alteración de la composición fisicoquímica de la atmósfera
		Ruido	Afectación a la biota por contaminación sonora
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	Desplazamiento de especies	Afectación a especies en estatus de protección
			Alteración de hábitat
			Fragmentación del hábitat de fauna silvestre
	FLORA	Disminución de flora	Pérdida de cobertura vegetal y los Servicios Ambientales que provee
			Reintegración de vegetación
			Afectación a especies en estatus de protección
			Cambio de uso de suelo
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Empleo	Generación de empleo directos
	CULTURAL	Paisaje	Alteración del paisaje natural

Fuente: Elaboración propia.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para poder evaluar y valorar los distintos impactos ambientales que se producen dentro de una actividad, o proyecto en el medio ambiente, se debe realizar una Evaluación del Impacto Ambiental, la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* en su artículo 28 define a esta evaluación como el:

Procedimiento a través del cual se establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Para obtener esta evaluación se debe realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), el cual debe permitir identificar y predecir los impactos (ya sean negativos o positivos), antes de la ejecución de la obra y en cada una de las etapas de desarrollo, así como considerar medidas preventivas, de recuperación y de mitigación ante los efectos causados sobre el medio ambiente. Coria (2008), menciona que la finalidad del estudio es:

> «Que la autoridad de aplicación mediante una serie de análisis, estudios y descripciones, tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico»[63].

Para este proyecto se empleó una matriz de interacción como técnica convencional de evaluación de impacto ambiental, en este caso la Matriz de Leopold. Este método fue desarrollado en 1971 para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos de América (León, S.F.). Debido a que es una matriz de interacción simple y gracias a la relación causa-efecto en el que se basa, permite que se puedan identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de una manera sencilla y comprensible.

Una de las cualidades de la Matriz de Leopold es que realiza análisis cualitativos y cuantitativos, lo que permite tener una visión general de la interacción entre los factores ambientales y las acciones o actividades que generen algún impacto, esto permite, además, poder adaptar la matriz a las características de cada proyecto determinado. Esto concuerda con lo que señala el ya mencionado Coria (2008), y otros, quienes mencionan que los principios básicos del método incluyen señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, y que al ser una matriz de doble entrada puede definir las filas como los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que tendrán lugar y que pueden causar impactos.

Con base en esto, es de suma importancia poder identificar qué tipos de acciones son los que generan un impacto en el medio ambiente, por ello, se han analizado y determinado algunas de acuerdo a diversas características. Autores como Conesa (1993) han determinado que dentro de las acciones más significativas se encuentran:

- Acciones que modifican el uso de suelo: ya sea por desplazamientos de población o por nuevas ocupaciones.

[63] Coria, I. D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio*, 11(20), 125-135.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

- Acciones que implican emisión de contaminantes: generalmente provocado por residuos sólidos o hidrocarburos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre medio biótico: afectando la atmósfera, el agua y/o el suelo,
- Acciones que implican deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Al igual que las acciones, los impactos poseen diversas características que facilitan reconocer el grado de vulnerabilidad o de alteración ambiental que se está presentando o que se presentará como consecuencia del desarrollo de un proyecto. En primera instancia, autores como Espinoza (2002) y Conesa (1993), hacen referencia a dos tipos de impactos posibles orientaciones favorables que puedan inducirse sobre los elementos espaciales:

- Impactos positivos: Son aquellos que benefician al medio ambiente, dan lugar a un incremento de la calidad ambiental o del medio sobre el que impactan, corrigiendo los efectos negativos de las actividades humanas, pueden ser la generación de empleos directos e indirectos, la disponibilidad de recursos hídricos, adecuado tratamiento de residuos, entre otros.
- Impactos negativos: Son los que dan lugar a la pérdida de la calidad ambiental del componente del medio sobre el que impactan, por ejemplo, la expropiación de terrenos, pérdida de empleos, erosión del suelo, pérdida de cobertura de vegetal, entre otros.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

V.2. Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto

De acuerdo a lo anterior, se realizó la clasificación de los impactos que intervienen en la presente MIA, de acuerdo a las características del lugar y a las actividades a realizar en el proyecto propuesto, así como la determinación de las escalas, teniendo en cuenta la clasificación de impactos hecha al principio del presente capítulo en el numeral "V.1. Identificación de impactos.", quedando de la siguiente manera:

Tabla 57. Clasificación de indicadores con escalas empleados en esta evaluación.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	ESCALA		
Magnitud	Ésta es objetiva o empírica, se refiere al grado de alteración que genera, las repercusiones que puede producir en el futuro sobre el medio ambiente y los recursos naturales o bien, en los procesos fundamentales de funcionamiento de los ecosistemas, es decir, es la cantidad, intensidad o dimensión del impacto (León, S.F.; Conesa, 2009; Espinoza, 2002).	**Afectación**	**Área**	**Calificación**
		Muy baja	Área antropogénica	1
		Baja	Matorral	2
		Media	Duna terciaria	3
		Alta	Duna Secundaria	4
		Muy alta	Duna Embrionaria	5
Importancia	Hace referencia a la extensión o zona territorial afectada, esta se determina de acuerdo a si la acción impactante produce un efecto muy localizado en el entorno, si la acción impacta en gran parte del medio considerado o si se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno (Conesa, 2009). La puntuación de la importancia es subjetiva, ya que implica atribución de peso relativo al factor afectado en el ámbito del proyecto (León, S.F.).	**Superficie**		**Calificación**
		0-20%		1
		21-40%		2
		41-60%		3
		61-80%		4
		81-100%		5

Duración	Es el comportamiento de los impactos ambientales en el tiempo, si son a corto, mediano o largo plazo, si cesan o aparecen con el tiempo o si son intermitentes. De acuerdo a Conesa (2009), puede dividirse en impacto temporal o permanente de acuerdo a la duración que tenga el efecto en el tiempo. Pueden ir desde ser efímeros-fugaces (cuando se tratan de impactos nulos o mínimos), pasando por un efecto momentáneo (si son menores a un año), ser transitorio-temporal (con duración de 1 a 10 años) o incluso llegar a ser permanentes, que es cuando los impactos tienen una duración superior a 15 años.	**Años**	**Impacto**	**Calificación**
		Menos de 1	Fugaz	1
		1	Momentáneo	2
		01-nov	Temporal	3
		nov-15	Pertinaz	4
		Más de 15	Permanente	5
Recuperación	Algunas guías metodológicas para la evaluación de impactos ambientales como el de Conesa (2009) o el de Espinoza (2002), miden la recuperación por impactos de acuerdo a si son: ▪ Impacto irreversible: Efectos que son permanentes y constantes, imposibilitan o dificultan de forma extrema la reconstrucción o retorno del lugar por medios naturales. ▪ Impacto reversible: Aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno, debido a la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. Estos son de forma medible a corto, mediano o largo plazo, de acuerdo al funcionamiento de los procesos naturales. ▪ Impacto recuperable: El efecto que se ha generado a causa de la	**Atenuación**	**Impacto**	**Calificación**
		Por medios naturales	Reversible	1
			Irreversible	2
		Acción humana	Recuperable	3

ÓN PARA CO

	alteración puede eliminarse o atenuarse por la acción humana, mediante el establecimiento de medidas correctoras. Pueden ser de forma inmediata, a corto, mediano o largo plazo.		Irrecuperable	4
	▪ Impacto irrecuperable: Cuando la alteración que se ha generado en el medio no puede repararse o restaurarse por la acción humana, aún con medidas correctoras. Sin embargo, existen algunos casos en los que las condiciones en las que se encuentre el entorno permiten que un impacto irrecuperable pueda ser reemplazable, sustituible o permutable. ▪ Impacto no compensable: Cuando la alteración del medio o pérdida no tiene ninguna forma de sustitución ni remediación por lo que es imposible de reparar.	No hay ninguna forma de sustitución	No compensable	5

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las escalas, se realizó la matriz de Leopold para generar una interacción causa-efecto y obtener una valoración de los impactos ambientales. Posteriormente, se hizo la interpretación de lo obtenido en la matriz, de acuerdo a la siguiente valoración:

SIGNIFICANCIA	
Escala	**Valoración de impacto**
1-15	Muy baja
16-80	Baja
81-255	Media
256-624	Alta
625<	Muy alta

Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA

Se determinó existencia o no de la interacción de los impactos por cada etapa del proyecto de acuerdo a los impactos determinados por cada una de estas, así como la descripción de los impactos en cada etapa del proyecto (Cuadro 5).

Tabla 58. Interacción de acuerdo a los impactos identificados en el proyecto.

COMPONENTE		FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	Etapa del proyecto	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	INTERACCIÓN
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad de agua	Alteración de la calidad del agua subterránea	Selección y preparación	Se hizo de forma manual, para evitar derrame de hidrocarburos.	SÍ
				Construcción	Contaminación por derrame de la mezcla de cemento sobre el suelo. Así mismo, puede haber afectación en caso de derrame de algún tipo de hidrocarburo de camión de volteo.	SÍ
				Operación y mantenimiento	Puede haber afectación en caso de derrame de algún tipo de hidrocarburo o por la fractura de instalaciones hidrosanitarias (contaminación por aguas negras).	SÍ
				Clausura y post-clausura	Puede haber afectación en caso de derrame de algún tipo de hidrocarburo de la maquinaria o de	SÍ

RA CONSULTA PÚ

					instalaciones hidrosanitarias.	
			Disminución de la superficie de infiltración	Selección y preparación	Se hizo de forma manual.	No
				Construcción	Hay afectación por la excavación y compactación de suelo, así como de la colocación, instalación y construcción de los diferentes elementos que se consideran en el proyecto. Tal es el caso de la compactación de suelo del estacionamiento, al solo dejar arena en capas y no agregar algún tipo de material que ayude a disminuir esto. En las áreas jardineadas ya que se utilizará piedra decorativa.	Sí
				Operación y mantenimiento	Se mantendrán los elementos construidos (palapas, campers, césped artificial, macetas, etc.), por lo que la afectación continuará.	Sí
				Clausura y post-clausura	Este será positivo, al retirar y demoler las estructuras y demás componentes de materiales sólidos que cubren el suelo y no permiten la	Sí (+)

RA CONSULTA PÚBLICA

					infiltración en su totalidad dentro del terreno.	
	SUELO	**Composición**	**Alteración de la composición fisicoquímica por sustancias ajenas**	Selección y preparación	Afectación mínima durante la delimitación del terreno por el uso de cal.	Sí
				Construcción	Afectación durante la colocación de terraplén de tierra de banco y en la colocación de bases de cemento.	Sí
				Operación y mantenimiento	Puede haber contaminación si se presenta una fractura de instalaciones hidrosanitarias lo que provocaría contaminación por residuos sólidos urbanos, de igual manera por el uso de agroquímicos (ej. fertilizantes) utilizados para el mantenimiento de las "áreas verdes" y por los desperdicios de palma de la palapa.	Sí
				Clausura y post-clausura	Durante el derribo, por residuos de la construcción.	Sí
		Estructura	**Erosión del suelo**	Selección y preparación	Afectación durante la limpieza del terreno por la remoción de	Sí

A CONSULTA PÚBLICA

					vegetación.	
				Construcción	Afectación por la colocación de materiales que impedirán el crecimiento de la vegetación, provocando la erosión, así como el paso de maquinaría como camiones de volteo.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por actividades antropogénicas y la remoción constante de vegetación (deshierbe). Las instalaciones favorecen la disminución de la disponibilidad de sedimento.	Sí
				Clausura y post-clausura	Será positivo al desmantelar y el derribo de los elementos del proyecto.	Sí (+)
			Riesgo de inestabilidad	Selección y preparación	Al eliminar la vegetación provoca que se pierda estabilidad en la duna por lo que la arena se mueve, afectando el sistema playa-dunas.	Sí

RA CONSULTA PÚBLICA

				Construcción	Afectación por la excavación, construcción y paso de trabajadores. Por la nivelación del suelo pierde la capacidad de almacenamiento de arena y amortiguamiento.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por las actividades antropogénicas.	Sí
				Clausura y post-clausura	Afectación por paso de trabajadores para el desmantelamiento y demolición, pero positiva al derribar la construcción.	Sí
			Compactación	Selección y preparación	Afectación por paso de trabajadores.	Sí
				Construcción	Afectación por la cimentación, instalación en general y el uso de maquinaria como camiones de volteo.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por actividades antropogénicas.	Sí
				Clausura y post-clausura	Afectación por paso de trabajadores para el desmantelamiento y demolición, sin embargo será positivo debido a que dejará de haber actividad antropogénica.	Sí

RA CONSULTA PÚBLICA

		Aspectos geológicos	**Fallamiento**	Selección y preparación	N/A	No
				Construcción	N/A	No
				Operación y mantenimiento	Afectación a la estructura de la duna donde se construyeron las instalaciones, afectando la estabilidad de la construcción.	Sí
				Clausura y post-clausura	Afectación a la estructura de la duna en la que se realizó la construcción, por lo que deja de funcionar como barrera ante fenómenos meteorológicos.	Sí
	AIRE	**Calidad del aire**	**Formación de aerosoles**	Selección y preparación	Dispersión de polvo por paso de trabajadores. Baja afectación durante la limpieza del terreno.	Sí
				Construcción	Afectación por el uso de maquinaria como camión de volteo, construcción y traslado de material.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por actividades antropogénicas, así como por el transporte para el manejo de residuos y mantenimiento en general.	Sí

PARA CONSULTA PÚBLICA

				Clausura y post-clausura	Afectación por el desmantelamiento, demolición y uso de maquinaria.	Sí
			Alteración de la composición fisicoquímica de la atmósfera	Selección y preparación	Las actividades se harán de forma manual.	No
				Construcción	Afectación por el uso de maquinaria como camión de volteo.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por el uso de planta de energía de gasolina y por el uso de automóviles.	Sí
				Clausura y post-clausura	Afectación por el uso de maquinaria.	Sí
		Ruido	**Afectación a la biota por contaminación sonora**	Selección y preparación	Mínima generación de ruido de los trabajadores, no se considera significativo.	No
				Construcción	Afectación por el uso de maquinaria como camión de volteo, por parte de los trabajadores (ruido de música alta) y transportación de materiales.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por actividades antropogénicas y uso de automóviles.	Sí
				Clausura y post-clausura	Afectación por uso de maquinaria.	Sí

RA CONSULTA PÚBLICA

MEDIO BIÓTICO	**FAUNA**	**Desplazamiento de especies**	**Afectación a especies en estatus de protección**	Selección y preparación	No se identificaron especies bajo protección especial.	No
				Construcción		
				Operación y mantenimiento		
				Clausura y post-clausura		
			Alteración de hábitat	Selección y preparación	Afectación durante la limpieza del terreno, por la alteración al haber remoción de especies vegetales que sirven como hábitat para la fauna, además de la presencia de humanos.	Sí
				Construcción	Afectación por la alteración en general del sitio, uso de maquinaria y la presencia de humanos.	Sí
				Operación y mantenimiento	Afectación por la presencia de humanos, actividades antropogénicas en general y luz artificial durante la noche.	Sí
				Clausura y post-clausura	Afectación negativa por el uso de maquinaria y presencia de humanos; positiva al dejar de tener actividades antropogénicas y el retiro de toda la construcción e	Sí

RA CONSULTA PÚBLICA

					instalaciones.	
			Fragmentación del hábitat de fauna silvestre	Selección y preparación	Afectación durante la limpieza del terreno, por la remoción de la vegetación.	Sí
				Construcción	Afectación por la alteración del sitio al haber remoción de especies vegetales que sirven como hábitat para la fauna.	Sí
				Operación y mantenimiento	Alteración por la existencia de instalaciones que evitan usar el área como refugio para especies de fauna silvestre.	Sí
				Clausura y post-clausura	Positivo al retirar la construcción e instalación y reincorporar flora nativa de manera natural.	Sí (+)
	FLORA	**Disminución de flora**	**Pérdida de cobertura vegetal y los Servicios Ambientales que provee**	Selección y preparación	Afectación al eliminar las especies vegetales en la limpieza del terreno.	Sí
				Construcción	Afectación por la colocación de diversos materiales que impedirán el crecimiento de la vegetación (cimentación, palapas,	Sí

RA CONSULTA PÚBLICA

					campers, césped artificial, macetas, etc.)	
				Operación y mantenimiento	Alteración ya que se realizará limpieza de las áreas (deshierbe) constantemente.	Sí
				Clausura y post-clausura	Será positiva ya que habrá reintegración de especies de manera natural.	Sí (+)
			Reintegración de vegetación	Selección y preparación	Se removerá la vegetación, sin embargo se buscará la reforestación de las especies retiradas en otra zona con el mismo número de individuos.	Si
				Construcción		
				Operación y mantenimiento	Negativa, ya que se colocarán macetas con especies que no son nativas de la zona.	Sí
				Clausura y post-clausura	Positiva al realizar integración de especies nativas de manera natural.	Sí (+)
			Afectación a especies en estatus de protección	Selección y preparación	No se identificaron especies que se encuentren dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010.	No
				Construcción		
				Operación y mantenimiento		
				Clausura y post-clausura		

CONSULTA PÚBLICA

			Cambio de uso de suelo	Selección y preparación	Alteración al afectar la duna costera con la eliminación de las especies vegetales.	Sí
				Construcción	Alteración en la instalación en general (palapas, campers, césped artificial, macetas, etc.)	Sí
				Operación y mantenimiento	Alteración al mantener una infraestructura (misma que no corresponde a actividades de aprovechamiento forestal). Puede provocar pérdida parcial de la duna primaria en la que se encuentra la infraestructura deja de servir como barrera natural contra viento, tsunamis, corrientes, etc.	Sí
				Clausura y post-clausura	Positivo al volver a integrar vegetación nativa de manera natural.	Sí (+)
MEDIO SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	**Empleo**	**Generación de empleo directos**	Selección y preparación	Positivo porque se utilizaron jornales para la realización de cada etapa. Además de que servirá para atraer turismo lo que ayuda con empleos temporales y ayuda al flujo económico en la zona.	Sí (+)
				Construcción		Sí (+)
				Operación y mantenimiento		Sí (+)
				Clausura y post-clausura		Sí (+)

RA CONSULTA PÚBLICA

	CULTURAL	**Paisaje**	**Alteración del paisaje natural**	Selección y preparación	Alteración al eliminar vegetación.	Sí
				Construcción	Alteración al realizar la nivelación, ya que se pierde una parte de la duna que funciona como amortiguamiento.	Sí
				Operación y mantenimiento	Alteración al tener construcciones e instalaciones que no son propios de la duna.	Sí
				Clausura y post-clausura	Positivo al permitir la resiliencia del ecosistema.	Sí (+)

Fuente: Elaboración propia

V.3. Valoración de los impactos.

Como se mencionó al inicio del capítulo, se utilizó la matriz de Leopold para poder identificar los impactos. Siguiendo la metodología descrita se obtuvo la valoración de la significancia de los impactos y su descripción, los cuales se describen a continuación:

Tabla 59. Significancia de impactos en las etapas del proyecto

COMPONENTE		FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	ETAPA DEL PROYECTO	MAGNITUD	IMPORTANCIA	DURACIÓN	RECUPERACIÓN	SIGNIFICANCIA
MEDIO ABIÓTICO	**AGUA**	**Calidad de agua**	**Alteración de la calidad del agua subterránea**	Selección y preparación	1	1	1	1	1
				Construcción	2.5	2.5	1.5	1	9.3
				Operación y mantenimiento	1.5	1	2	1	3

[redacted]

N PARA CONSULTA PÚBLICA

				Clausura y post-clausura	1	1	1	1	1
			Disminución de la superficie de infiltración	Selección y preparación	0	0	0	0	0
				Construcción	3.5	3	5	3	157.5
				Operación y mantenimiento	3.5	3	5	3	157.5
				Clausura y post-clausura	1	2	1	3	6 (+)
	SUELO	**Composición**	**Alteración de la composición fisicoquímica por sustancias ajenas**	Selección y preparación	1	1	1	1	1
				Construcción	2.5	3	5	3.5	131.2
				Operación y mantenimiento	2	1	1.5	3	9
				Clausura y post-clausura	1	1.5	1.5	1	2.2
		Estructura	**Erosión del suelo**	Selección y preparación	2.5	3	5	1	37.5
				Construcción	4	2.5	5	3	150
				Operación y mantenimiento	3.5	2.5	5	3	131.2
				Clausura y post-clausura	1.5	2	1	3	9 (+)
			Riesgo de inestabilidad	Selección y preparación	4	3	2	1	24
				Construcción	4	3	5	3	180
				Operación y mantenimiento	4	3	5	3	180
				Clausura y post-clausura	3	2.5	1	3	22.5
			Compactación	Selección y preparación	1.5	2	1	1	3
				Construcción	4	3	5	2	120

N PARA CONSULTA PÚBLICA

				Operación y mantenimiento	4	3.5	5	2	140
				Clausura y post-clausura	4	3	1	1	12
		Aspectos geológicos	Fallamiento	Selección y preparación	0	0	0	0	0
				Construcción	0	0	0	0	0
				Operación y mantenimiento	2	2.5	5	3	75
				Clausura y post-clausura	4	2.5	3.5	3	105
	AIRE	Calidad del aire	Formación de aerosoles	Selección y preparación	2	1.5	1	1	3
				Construcción	2	4.5	1	1	9
				Operación y mantenimiento	2.5	2	1	1	5
				Clausura y post-clausura	3.5	3.5	1	1	12.2
			Alteración de la composición fisicoquímica de la atmósfera	Selección y preparación	0	0	0	0	0
				Construcción	3.5	3	1	1	10.5
				Operación y mantenimiento	4	3.5	5	1	70
				Clausura y post-clausura	3.5	3	1	1	10.5
		Ruido	Afectación a la biota por contaminación sonora	Selección y preparación	0	0	0	0	0
				Construcción	3	3	1	1	9
				Operación y mantenimiento	2	1	5	1	10
				Clausura y post-clausura	2	2	2	1	8
MEDIO BIÓTICO	FAUNA	ento de especi	Afectación a	Selección y	0	0	0	0	0

N PARA CONSULTA PÚBLICA

			especies en estatus de protección	preparación					
				Construcción	0	0	0	0	0
				Operación y mantenimiento	0	0	0	0	0
				Clausura y post-clausura	0	0	0	0	0
			Alteración de hábitat	Selección y preparación	3	2.5	2	1	15
				Construcción	3.5	3	5	1	52.5
				Operación y mantenimiento	3.5	2.5	5	3	131.2
				Clausura y post-clausura	3	2	1	3	18
			Fragmentación del hábitat de fauna silvestre	Selección y preparación	2.5	3	1	1	7.5
				Construcción	3.5	2.5	5	3	131.2
				Operación y mantenimiento	3.5	2.5	5	3	131.2
				Clausura y post-clausura	3	3	1	2	18 (+)
	FLORA	**Disminución de flora**	**Pérdida de cobertura vegetal y los Servicios Ambientales que provee**	Selección y preparación	2.5	3	1	1	7.5
				Construcción	3	2	5	3	90
				Operación y mantenimiento	3	2	5	3	90
				Clausura y post-clausura	2.5	3	1	2	15 (+)
			Reintegración de vegetación	Selección y preparación	0	0	0	0	0
				Construcción	0	0	0	0	0
				Operación y mantenimiento	2	1	5	3	30

N PARA CONSULTA PÚBLICA

				Clausura y post-clausura	3.5	3.5	1	2	24.5 (+)
			Afectación a especies en estatus de protección	Selección y preparación	0	0	0	0	0
				Construcción	0	0	0	0	0
				Operación y mantenimiento	0	0	0	0	0
				Clausura y post-clausura	0	0	0	0	0
			Cambio de uso de suelo	Selección y preparación	4	3	1	1	12
				Construcción	4	3	5	3	180
				Operación y mantenimiento	4	3	5	3	180
				Clausura y post-clausura	3	3.5	1	2	21
MEDIO SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	**Empleo**	**Generación de empleo directos**	Selección y preparación	2.5	2.5	1	-	6.2
				Construcción	4	3.5	2	-	28
				Operación y mantenimiento	3	3.5	5	-	52.5
				Clausura y post-clausura	3.5	3.5	1.5	-	18.3
	CULTURAL	**Paisaje**	**Alteración del paisaje natural**	Selección y preparación	2	2.5	1	1	5
				Construcción	3.5	3	5	3	157.5
				Operación y mantenimiento	3.5	3	5	3	157.5
				Clausura y post-clausura	3	3	3	2	54

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la significancia obtenida se dio la valoración de impacto ambiental, en la que se obtuvieron resultados sin impacto, muy bajos, bajos y medios. Se determinó que no se tiene impacto a especies en estatus de protección, debido a que no hay presencia tanto de flora

N PARA CONSULTA PÚBLICA

como de fauna de especies que se encuentren dentro de ningún tipo de categoría de protección especial. El menor impacto, se dio durante la selección y preparación del sitio con valoraciones de sin impacto, baja y muy baja; siendo el componente suelo el que tuvo más afectación en esta etapa, con impacto bajo en erosión del suelo y riesgo de inestabilidad.

Tanto en la etapa de construcción y la etapa de operación y mantenimiento, las valoraciones de impacto van de sin impacto a impacto medio, en su mayoría con este último. Los impactos más altos fueron en agua con la disminución de infiltración del agua; en suelo con la alteración en la composición fisicoquímica por sustancias ajenas, la erosión, el riesgo de inestabilidad y compactación; en fauna con la fragmentación del hábitat; en flora con pérdida de cobertura vegetal y los servicios ambientales que provee y el cambio de uso de suelo; y en paisaje con alteración en el paisaje natural. La etapa de operación y mantenimiento es en el que mayor impacto tendrá, esto considerando la duración del proyecto, que será de 20 años (considerando sus mantenimientos preventivos y mayores), y en la que se considera –además de las ya mencionadas- un mayor impacto en la alteración del hábitat de la fauna, a diferencia de las demás etapas.

Para la etapa de clausura y post-clausura, en su mayoría se obtuvieron valoraciones muy bajas. Siendo las de mayor impacto, con valoración media, el aspecto geológico de fallamiento, esto por la pérdida de la estructura dunar, y la calidad del aire con formación de aerosoles, al realizar la demolición y desmantelamiento del proyecto. En esta misma etapa, se tienen valores positivos durante la clausura y post-clausura, ya que al término del proyecto, con el desmantelamiento y derribo de los elementos del proyecto, se verán favorecida la infiltración del agua, habrá reincorporación de la flora nativa que a su vez permitirá la reintegración de especies de fauna silvestre, aunado a la recuperación del paisaje al permitir la resiliencia del ecosistema.

De manera general, los que tuvieron mayor significancia con 180 puntos fueron el riesgo de inestabilidad y el cambio de uso de suelo, ambos en durante la etapa de construcción y la etapa de operación y mantenimiento. Esto se dio así, debido a la afectación que se tendrá durante la construcción y el tiempo que se mantengan las estructuras y actividades antropogénicas que alteraran el sistema dunar.

Tabla 60. Valoración de impacto ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

COMPONENTE		FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	Etapa del proyecto	SIGNIFICANCIA	VALORACIÓN DE IMPACTO
MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad de agua	calidad del agua	Selección y preparación	1	Muy Baja

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

				Construcción	9.3	Muy Baja
				Operación y mantenimiento	3	Muy Baja
				Clausura y post-clausura	1	Muy Baja
			Disminución de la superficie de infiltración	Selección y preparación	0	Sin impacto
				Construcción	157.5	Media
				Operación y mantenimiento	157.5	Media
				Clausura y post-clausura	6 (+)	Muy Baja
	SUELO	**Composición**	**Alteración de la composición fisicoquímica por sustancias ajenas**	Selección y preparación	1	Muy Baja
				Construcción	131.2	Media
				Operación y mantenimiento	9	Muy Baja
				Clausura y post-clausura	2.25	Muy Baja
		Estructura	**Erosión del suelo**	Selección y preparación	37.5	Baja
				Construcción	150	Media
				Operación y mantenimiento	131.2	Media
				Clausura y post-clausura	9 (+)	Muy Baja
			Riesgo de inestabilidad	Selección y preparación	24	Baja

A CONSULTA PÚ

				Construcción	180	Media
				Operación y mantenimiento	180	Media
				Clausura y post-clausura	22.5	Baja
			Compactación	Selección y preparación	3	Muy Baja
				Construcción	120	Media
				Operación y mantenimiento	140	Media
				Clausura y post-clausura	12	Muy Baja
		Aspectos geológicos	**Fallamiento**	Selección y preparación	0	Sin impacto
				Construcción	0	Sin impacto
				Operación y mantenimiento	75	Baja
				Clausura y post-clausura	105	Media
	AIRE	**Calidad del aire**	**Formación de aerosoles**	Selección y preparación	3	Muy Baja
				Construcción	9	Muy Baja
				Operación y mantenimiento	5	Muy Baja
				Clausura y post-clausura	12.2	Media
			ición fisicoquímica	Selección y preparación	0	Sin impacto

A CONSULTA PÚ

				Construcción	10.5	Muy Baja
				Operación y mantenimiento	70	Baja
				Clausura y post-clausura	10.5	Muy Baja
		Ruido	**Afectación a la biota por contaminación sonora**	Selección y preparación	0	Sin impacto
				Construcción	9	Muy Baja
				Operación y mantenimiento	10	Muy Baja
				Clausura y post-clausura	8	Muy Baja
MEDIO BIÓTICO	**FAUNA**	**Desplazamiento de especies**	**Afectación a especies en estatus de protección**	Selección y preparación	0	Sin impacto
				Construcción	0	Sin impacto
				Operación y mantenimiento	0	Sin impacto
				Clausura y post-clausura	0	Sin impacto
			Alteración de hábitat	Selección y preparación	15	Muy Baja
				Construcción	52.5	Baja
				Operación y mantenimiento	131.2	Media
				Clausura y post-clausura	18	Muy Baja
			del hábitat de	Selección y preparación	7.5	Muy Baja

A CONSULTA PÚ

				Construcción	131.2	Media
				Operación y mantenimiento	131.2	Media
				Clausura y post-clausura	18 (+)	Baja
	FLORA	Disminución de flora	Pérdida de cobertura vegetal y los Servicios Ambientales que provee	Selección y preparación	7.5	Muy Baja
				Construcción	90	Media
				Operación y mantenimiento	90	Media
				Clausura y post-clausura	15 (+)	Muy Baja
			Reintegración de vegetación	Selección y preparación	0	Sin impacto
				Construcción	0	Sin impacto
				Operación y mantenimiento	30	Baja
				Clausura y post-clausura	24.5 (+)	Baja
			Afectación a especies en estatus de protección	Selección y preparación	0	Sin impacto
				Construcción	0	Sin impacto
				Operación y mantenimiento	0	Sin impacto
				Clausura y post-clausura	0	Sin impacto
			Cambio de uso de suelo	Selección y preparación	12	Muy Baja

CONSULTA PÚ

				Construcción	180	Media
				Operación y mantenimiento	180	Media
				Clausura y post-clausura	21	Baja
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Empleo	Generación de empleo directos	Selección y preparación	6.2	Muy Baja
				Construcción	28	Baja
				Operación y mantenimiento	52.5	Baja
				Clausura y post-clausura	18.3	Baja
	CULTURAL	Paisaje	Alteración del paisaje natural	Selección y preparación	5	Muy Baja
				Construcción	157.5	Media
				Operación y mantenimiento	157.5	Media
				Clausura y post-clausura	54	Baja

Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚ

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o Programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

En este capítulo se describen las medidas de prevención, mitigación y corrección para los impactos ambientales derivados de las actividades a ejecutar en el proyecto, las cuales fueron consideradas por cada etapa del proyecto.

Tabla 61. Medidas de prevención, mitigación y corrección propuestas para el proyecto.

COMPONENTE		FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	MITIGACIÓN
MEDIO ABIÓTICO	**AGUA**	**Calidad de agua**	Alteración de la calidad del agua subterránea	**Mitigación:** Verificación del estado del camión de volteo y de las instalaciones sanitarias para evitar que haya derrame de algún hidrocarburo o de aguas negras durante las diferentes etapas. Los residuos sólidos urbanos serán recolectados diariamente y se llevarán a los sitios destinados para ellos. Para residuos líquidos, estos estarán conectados a un biodigestor que separa líquidos y sólidos para su posterior retiro por servicios particulares. En el caso de la planta generadora de energía eléctrica se seguirá el manual de operación para su correcto mantenimiento y operación, así mismo se contará con un kit antiderrame. **Reparación:** En caso de presentarse derrame de algún combustible o aceite se recogerá de forma inmediata con una pala la tierra contaminada y se colocará en recipientes de plástico la cuales serán llevadas a los sitios destinados para estos para su posterior traslado por servicios particulares para su manejo. **Mitigación (adicional):** Como ya se ha señalado, parte de las acciones de reparación del daño se complementan con las medidas de

COPIA CONSULTA PÚBLICA

				mitigación; en este caso, como reparación del daño por la disminución de captación de agua pluvial que se infiltre hacia la duna, se han realizado la instalación de zanjas captadoras de escorrentías que se rellenaron de materiales granulares que permiten detener la estructura y crear una zona de mayor infiltración al romper la compactación del camino de acceso. Dichas zanjas conducen por gravedad las escorrentías hacia pozos de infiltración.:
			Disminución de la superficie de infiltración	**Mitigación:** Para aumentar la captación pluvial durante la etapa de operación y mantenimiento, en las palapas se pondrán canaletas las cuales llevarán el agua hacia la zona donde se encuentra la barrera viva, para que se infiltre ahí. **Reparación:** Una vez terminado el proyecto se realizarán actividades de reforestación con especies nativas para garantizar que no disminuya la infiltración de agua en el área de influencia producto del desarrollo del proyecto.
	SUELO	**Composición**	Alteración de la composición fisicoquímica por sustancias ajenas	**Mitigación:** Para reducir o evitar que exista contaminación por algún residuo (residuos sólidos urbanos, agroquímicos), se cubrirán los biodigestores, moto generador y el cuarto de combustibles, aceites y agroquímicos con barreras físicas. Además de que el mantenimiento y abastecimiento de aceites y combustibles se realizarán en lugares debidamente establecidos, teniendo un procedimiento para el uso y desecho de sustancias para evitar que estas se queden en el mismo lugar por un tiempo prolongado, sin mencionar que se contará con un kit antiderrame. **Reparación:** En el caso del uso de cal, no se realizarán medidas correctoras debido a que la cantidad usada no generan impactos que requieran medidas de reparación. En caso de presentarse derrame de algún combustible o aceite se recogerá con una pala la tierra

A CONSULTA PÚBLICA

				contaminada y se colocará en recipientes de plástico la cuales serán trasladadas por servicios particulares para su manejo. Por otro lado, para el uso de terraplén y la colocación de base de cemento, al finalizar la obra se tratará de eliminar en su totalidad los residuos del material.
		Estructura	Erosión del suelo	**Mitigación:** Para disminuir la erosión se disminuirá la superficie de estacionamiento a tres autos y se destinará esta área para recuperación, en donde se realizarán obras de captación de agua. Además de que se evitará el uso prolongado de maquinaria en la etapa de construcción y se evitará el uso de vehículos como las cuatrimotos y el paso a áreas que no sean destinadas al uso humano/recreación. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará la reforestación del área con especies nativas. En el caso de que las medias de mitigación y recuperación no hayan podido evitar la disminución de sedimentos se tendrá que adoptar como medida de recuperación el transporte de arena para poder construir la duna.
			Riesgo de inestabilidad	**Mitigación:** Para evitar que haya riesgos de inestabilidad en las infraestructuras, caminos y suelo por el movimiento de arena se realizará una barrera viva con plantas nativas para disminuir la velocidad del viento y asegurar la estabilidad. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará la reforestación del área con especies nativas con el fin de recuperar la dinámica costera y el sistema playa-dunas.
			Compactación	**Mitigación:** Se evitará el uso de transporte como las cuatrimotos y el paso a áreas que no sean destinadas al uso humano/recreación. Así mismo, se acreditará que los vehículos estén en buen estado, así como la legal procedencia de la madera, palmas y de arena. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del

A CONSULTA PÚBLICA

				proyecto se realizará la reforestación del área con especies nativas con el fin de recuperar la dinámica costera y el sistema playa-dunas.
		Aspectos geológicos	Fallamiento	**Mitigación:** Para evitar que haya riesgos de inestabilidad en las infraestructuras, caminos y suelo por el movimiento de arena se realizará una barrera con plantas nativas para disminuir la velocidad del viento y asegurar la estabilidad. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará la reforestación para estabilizar las dunas.
	AIRE	**Calidad del aire**	Formación de aerosoles	**Mitigación:** Se procurará mantener las áreas de trabajo siempre húmedas para disminuir las emisiones de polvos. **Recuperación:** No se requieren medidas correctoras debido a que la cantidad producida no generan impactos que requieran medidas de reparación, debido al tiempo de ejecución que se lleva en cada actividad.
			Alteración de la composición fisicoquímica de la atmósfera	**Mitigación:** Verificación del estado de la maquinaria y vehículos que ingresen al lugar, así como el mantenimiento de maquinaria, también se comprobó que cuente con las verificaciones necesarias para cumplir con los niveles de gases establecidos por la normatividad. **Recuperación:**
		Ruido	Afectación a la biota por contaminación sonora	**Mitigación:** Mantenimiento a maquinaria para disminuir las emisiones de ruido que puedan generar contaminación sonora. De igual manera, se respetaron los niveles máximos permisibles de emisión de ruidos que marca la legislación vigente. Se establecieron horarios para ejecutar las actividades de preparación y selección del sitio, construcción y mantenimiento para no afectar a la fauna silvestre con el incremento en los decibeles de ruido, se buscará que los niveles se mantengan dentro de lo estipulados por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

A CONSULTA PÚBLICA

				Recuperación:
MEDIO BIÓTICO	**FAUNA**	**Desplazamiento de especies**	Afectación a especies en estatus de protección	No se identificaron especies que se encuentren dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010.
			Alteración de hábitat	**Mitigación:** Se disminuirá la superficie de estacionamiento a tres autos y se destinará esta área para recuperación, en donde se realizarán obras de captación de agua. Evitar la introducción de fauna doméstica y/o exótica. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará la reforestación del área con especies vegetales nativas con el fin de favorecer la recuperación del hábitat para la fauna silvestre.
			Fragmentación del hábitat de fauna silvestre	**Mitigación:** Evitar la captura, caza, molestia o aprovechamiento de la fauna silvestre durante la construcción y ejecución del proyecto para no generar disminución en las poblaciones, ni que se generen desequilibrios en el ecosistema. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará la reforestación del área con especies vegetales nativas con el fin de favorecer la recuperación del hábitat para la fauna silvestre.
	FLORA	**Disminución de flora**	Pérdida de cobertura vegetal y los Servicios Ambientales que provee	**Mitigación:** Se realizará una barrera viva para captar escorrentías y para recuperar especies vegetales nativas. Se mantendrán especies que son representativas de la duna como son *Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Fouquieria diguetii, Lophocereus schottii, Cylindropuntia cholla, Stenocereus gummosus* y *Mammillaria armillata*, para evitar la pérdida total de la cobertura vegetal. De igual forma se evitó el la remoción de vegetación en áreas que no estuvieran consideradas para el desarrollo del proyecto. **Recuperación:** Se realizará una reforestación uno a uno, en un área similar con especies vegetales nativas para compensar la cobertura

A CONSULTA PÚBLICA

				de los Servicios Ambientales que se perdieron. El predio está por definirse.
			Reintegración de vegetación	**Mitigación:** Se evitará la introducción de especies no nativas que pudieran considerarse invasoras. Cabe mencionar que, se incorporó Palma Canaria (*Phoenix canariensis*), sin embargo, no se considera que pueda causar intromisión al ecosistema nativo, debido a que sus características de reproducción no generan un impacto. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se retirarán las especies introducidas.
			Afectación a especies en estatus de protección	No se identificaron especies que se encuentren dentro de NOM-059-SEMARNAT-2010.
			Cambio de uso de suelo	**Mitigación:** Se realizará una barrera viva con plantas nativas para disminuir la velocidad del viento sin interrumpir por completo su flujo, lo cual permite la formación de una duna y evita la pérdida de playa y de la misma duna en la que se encuentra la infraestructura, ya que si se pierde la estructura puede dejar de servir como barrera natural contra viento, tsunamis, corrientes, etc. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará la reforestación del área con especies nativas con el fin de recuperar la dinámica costera y el sistema playa-dunas.
SOCIOECONÓMICO	**CULTURAL**	**Paisaje**	Alteración del paisaje natural	**Mitigación:** Se realizará una barrera viva con plantas nativas para disminuir la velocidad del viento sin interrumpir por completo su flujo, lo cual permite la formación de una duna y evita la pérdida de playa y de la misma duna en la que se encuentra la infraestructura. De igual forma, se mantendrán especies que son representativas de la duna como son *Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Fouquieria diguetii, Lophocereus schottii, Cylindropuntia cholla, Stenocereus gummosus y Mammillaria armillata* para

A CONSULTA PÚBLICA

				no tener una alteración de paisaje drástico. **Recuperación:** Al finalizar la vida útil del proyecto se realizará un estudio para determinar el balance sedimentario con la ayuda de un monitoreo para observar la posición de la línea de costa mediante imágenes satelitales y análisis volumétrico (consiste en comparar datos de perfiles de playa y dunas, los cuales permiten estimar con mayor detalle, el volumen de sedimento que se gana o se pierde en la zona) (SEMARNAT, 2013), para valorar si hubo pérdida en el sistema de dunas y si se requiere llevara a cabo una restauración mediante reconstrucción física de la duna, con relleno de arena. La arena deberá presentar características similares a las de la playa a rellenar (en cuanto al tamaño, forma, densidad y composición de los sedimentos) y deberá estar libre de contaminantes.

Fuente: Elaboración propia

Acorde al Proyecto, las medidas preventivas, de prevención y de mitigación que se proponen en este Estudio de Impacto Ambiental, se relacionan con las obras y actividades antes descritas. Debe entenderse que aun aplicando todas las medidas, existe la posibilidad de dejar impactos ambientales residuales. Conforme el diccionario Panhispánico de Dudas de la Real Academia de .la Lengua Española, se define como el:

> « Conjunto de pérdidas o alteraciones de los valores naturales, cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.»

Es decir, al final habrá efectos, acciones o estructuras que permanecerán en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que incluso con la aplicación de las medidas propuestas, la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud o duración, pero habrá algunos que persistan.

En este caso, se prevé que los impactos ambientales residuales afectarán directamente al predio donde se ubica el proyecto y que será ocupado por las estructuras del proyecto.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Con la finalidad de describir los componentes ambientales que presentan impactos residuales se presentan los correspondientes a continuación:

Suelo – Vegetación y MicroFauna

El impacto residual sobre estos elementos implicará algunos cambios en su condición natural que no podrán ser mitigados. El suelo en los sitios impactados quedará cubierto permanentemente impidiendo su función original como sustrato para la vegetación y hábitat para la fauna. También se perderá su función como medio para la captación de agua y humedad. Dichos impactos ya sucedieron y se convirtieron en daños y se ha procedido al respecto por parte de la autoridad. Así mismo, se ha propuesto un programa de reparación y compensación del daño. Se considera que estos impactos residuales no pondrán en riesgo la integridad del elemento en su conjunto derivado de su limitada extensión en comparación con la superficie total de la duna y el bosque de cardones.

En este proyecto el principal impacto residual será sobre el componente vegetación en la zona del proyecto fue la instalación de camino, estacionamiento y palapas, pues hubo alteración del suelo original llevándolo a un proceso de compactación o cobertura con materiales externos que incluyen dos firmes de cemento, que dan un total aproximado de 164.83 metros cuadrados.

La relación de suelo, vegetación y fauna resultó intrínseca, por lo que en la etapa de operación del proyecto, se deberá de atender de manera estricta la aplicación del cuidado de flora y fauna, así como la revegetación uno a uno con especies nativas, propuesta ante la PROFEPA para reparar el daño y poder ir minimizando con el paso de tiempo los efectos de la remoción de flora. Se estima que el impacto residual en este componente no pone en peligro la integralidad del elemento en su conjunto.

Agua

Como se ha descrito, prácticamente no habrá modificaciones en los escurrimientos superficiales principales presentes en el predio seleccionado, es decir que no se modificará el sistema hidrológico superficial, además de que no existen cuerpos de aguas superficiales permanentes y los intermitentes quedan retirados del proyecto y sólo lo tocan de forma incidental, prácticamente en su límite físico. Por lo anteriormente descrito, sólo se considera que el impacto residual sobre este elemento recae en la cobertura o compactación que limita la

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

infiltración del agua cuando se llega a presentar presencia de lluvia o fenómenos meteorológicos. Se estima que el impacto residual en este componente no pone en peligro la integridad del elemento en su conjunto.

Rasgos estéticos – Paisaje.

Se identifica como impacto residual sobre este elemento la modificación permanente del estado natural del paisaje donde se ubicara el proyecto al erigirse dos palapas y una zona de campers. No obstante, el diseño del proyecto prevé su integración al entorno, al mantener el menor efecto en la visual y en su perspectiva. El ajardinado con especies nativas y de mejora del paisaje en su componente estético, permitió mantener una estructura que buscó integrarse a la visual sin causar una obstrucción del disfrute del paisaje,

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Con las medidas de prevención y mitigación indicadas en el capítulo anterior se busca que los impactos ambientales identificados tiendan al mínimo, sin embargo, para asegurar su cumplimiento es necesario establecer parámetros de cumplimiento, por lo que a continuación se muestra el programa de vigilancia ambiental:

Tabla 62. Medidas propuestas para el Programa de Vigilancia Ambiental.

Línea estratégica	Impacto al que va dirigida	Etapa del proyecto	Descripción de la medida	Periodicidad	Parámetro de medición	Responsable
Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua	Operación	Monitorear las aguas residuales para confirmar que los parámetros se encuentran dentro de la norma NOM-001-SEMARNAT-2021	Anual	De acuerdo con los establecidos en la NOM	Promovente
Calidad del agua	Disminución de la cantidad del agua	Operación	Establecer un programa de ahorro de agua para incentivar el ahorro del recurso, asegurar su reúso, priorizar la elección de equipos ahorradores, entre otros.	Anual	m^3 menos utilizados de agua/año	Promovente
Calidad del agua	Disminución de la superficie de infiltración	Operación y mantenimiento	Programa de mantenimiento de instalaciones de captación y recuperación del agua.	Anual	m^3 captados	Promovente
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Operación	Monitoreo de la calidad de los lodos generados del tratamiento de aguas para determinar su no peligrosidad con base a la NOM-004-	Anual	De acuerdo con los establecidos en la NOM	Promovente

			SEMARNAT-2002.			
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Operación y abandono	Llevar una bitácora de generación de RSU y RME generados en las etapas del proyecto	Anual	ton/año generadas	Promovente
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Operación y abandono	Generar un reporte anual de eventualidades en caso de ocurrir algún derrame de sustancias peligrosas en suelo natural	Anual	Estudio técnico y reporte con pruebas de laboratorios aprobados y acreditados y firma de técnico responsable.	Promovente
Suelo, Paisaje	Erosión, Alteración del paisaje	Operación	Reconstrucción de dunas	De forma intensiva durante los trabajos para la reparación y compensación del daño	m^3 de arena utilizada	Promovente
Suelo, Fauna, Flora, Paisaje	Erosión, Compactación, Alteración del hábitat, Fragmentación, Pérdida de cobertura y Servicios Ambientales, Cambio de Uso de Suelo. Alteración del paisaje	Abandono	Revegetación con especies nativas en el área afectada o en lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente más lo que se determine en la evaluación del Estudio Técnico Justificativo	De forma intensiva durante los trabajos para la reparación y compensación del daño	m^2 reforestados	Promovente
Suelo, Flora, Paisaje	Estabilidad, Fallamiento, Pérdida de cobertura y Servicios Ambientales, Cambio de	Operación	Instalación de barrera viva con vegetación nativa.	De forma intensiva durante los trabajos para la reparación y compensación	Número de especies instaladas	Promovente

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

	Uso de Suelo. Alteración del paisaje			del daño		
Calidad del aire	Alteración de la atmósfera	Operación	Cumplir con el programa de verificación vehicular de las unidades de transporte utilizadas a lo largo del Proyecto.	Anual	Número de vehículos verificados	Promovente
Agua, Calidad del Aire, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje		Operación y Abandono	Integrar un reporte de cumplimiento a las medidas preventivas, de mitigación y compensación	Anual	Reporte con pruebas de acreditación	Promovente

Fuente: Elaboración propia.

Figura 127. Cronograma de las medidas del Programa de Vigilancia Ambiental

Programa de Vigilancia Ambiental "El Cajetal"	Duración del Proyecto (años)																												
Medida	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Monitoreo de aguas residuales																														
Programa de ahorro de agua																														
Mantenimiento de instalaciones de captación y																														
Monitoreo de la calidad de los lodos generados																														
Bitácora de generación de RSU y RME generados																														
Reporte anual de eventualidades (derrames)																														
Reconstrucción de dunas																														
Reforestación con especies nativas																														
Instalación de barrera viva con vegetación nativa																														
Programa de verificación vehicular																														
Reporte de cumplimiento a las medidas establecidas																														

Fuente: Elaboración propia

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento y monitoreo a las medidas de reparación y mitigación propuestas se han establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental del numeral VI.2.

En caso de detectarse impactos no previstos en el capítulo V, se estarán añadiendo a dicho Programa y su cumplimiento será determinado con base a la Legislación Ambiental y a lo indicado por las autoridades ambientales.

El hecho de no usar indicadores se basa en la consideración de que el proyecto está delimitado a una zona específica, es puntual, sus impactos directos no sobrepasan, ni por mucho, el área del sistema ambiental ni la cuenca hidrológico-forestal y que los materiales utilizados en la operación no son especialmente contaminantes ni de larga duración en el ambiente como fuente de contaminación continua, además que el proyecto y los impactos que genera no ponen en riesgo la integralidad funcional de los componentes ambientales en su conjunto en las zonas derivado de su tamaño volumétrico.

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

Durante el estudio de estado base, estado actual, daño y la propuesta de proyecto para la reparación y compensación del daño, se hicieron cálculos de Economía Ambiental, para estimar el valor de los servicios ecosistémicos que se habían perdido y la fracción sujeta a compensación para dejar al final una fracción menor que no es materialmente posible repararse o compensarse (que en términos de la MIA serían los impactos remanentes).

De tales cálculos que se reproducen a continuación se estableció que el monto de la inversión necesaria para que se pudiera obtener el valor ambiental total a futuro (sin integrar, aunque se calculó, el valor del terreno, toda vez que dicho valor es una pérdida para el propio promovente que no tiene afectación en la zona dado que no hay un mercado formal inmobiliario), es de:

Los cálculos para obtenerse se muestran a continuación y para éste estudio se eligió una aproximación basada en preferencias, por valores "de salida" en el marco técnico-metodológico de la Economía Clásica, conceptualizando beneficios y valores económicos.

Se identifican los beneficiarios y las posibles formas en las que se pueden captar los beneficios y servicios planteados, de forma general (ver siguiente tabla). Debe señalarse que se reconoce que muchos servicios y beneficios están entrelazados, tal y cual se señala en la teoría, de forma que su cuantificación por separado no es viable en la práctica, y menos para el nivel del presente estudio, razón por la que se aglomeraron en categorías. Adicionalmente, aunque se hayan identificado varios servicios ambientales, no podrá ser posible cuantificar (y por ende valorar) a todos derivado de la falta de información.

Tabla 63. Beneficiarios y forma de captación del valor económico de los beneficios y servicios

Beneficio o Servicio Ambiental	Beneficio ambiental aglomerado	Beneficiario	Tipo de valor	Medio para la captura del valor económico
Productividad del terreno	Usufructo de la tierra	Propietario	Uso directo	Renta de la tierra [Teoría

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

				ricardiana]
Protección contra tormentas Estabilización del bloque de suelo y control de las tasas de erosión	Disminución de vulnerabilidad	Comunidad zonal	Uso indirecto	No identificado
Polinización y dispersión de semillas Control de plagas y enfermedades Descomposición y fijación Mantenimiento del hábitat	Funciones ecosistémicas y protección del hábitat	Comunidad zonal	Uso indirecto Uso como segunda opción	DPA* apoyo para conservación de biodiversidad
Condición química de las aguas dulces Mantenimiento del flujo de agua	Conservación de los ciclos hidrológicos	Comunidad zonal	Uso indirecto o como segunda opción	DPP** por servicios ambientales hidrológicos
Filtración / secuestro / almacenamiento / acumulación por ecosistemas	Secuestro de carbono	Comunidad global	Uso indirecto	Instrumentos Contra el Cambio Climático Global
Regulación climática global por reducción de concentraciones de gases de efecto invernadero	Regulación climática	Comunidad global	Uso indirecto	
Regulación climática micro y regional		Comunidad zonal	Uso indirecto	No identificado
Uso físico de paisajes terrestres o marinos en diferentes entornos Disfrute estético	Paisaje	Comunidad global	Uso directo	Preferencias reveladas por valor de uso de servicios turísticos [precios hedónicos del valor de la amenidad ambiental y costo de viaje]1)
Entretenimiento Uso vivencial de plantas, animales y paisajes terrestres o marinos en diferentes entornos	Recreación	Comunidad global	Uso directo	
Patrimonio cultural	Conservación	Comunidad nacional	Uso como Stock	DPP para mejoras del entorno
Existencia Legado	Existencia	Comunidad nacional	Uso como Stock	DPP para mantener "funcionando" la zona

Fuente: Elaboración propia. *Disponibilidad para Aceptar ** Disponibilidad Para Pagar **1**) Mehvar, S., Filatova, T., Dastgheib, A., De Ruyter van Steveninck, E., & Ranasinghe, R. (2018). Quantifying economic value of coastal ecosystem services: a review. Journal of marine science and engineering, 6(1), 5.

De hecho, los servicios que no cuentan con un mecanismo para capturar el beneficio económico, no podrán ser valorados en ningún caso.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Particularmente, para los sitios en donde no existen grandes actividades turísticas establecidas y/o lugares de protección de fauna (que igualmente atraen turismo), no hay mucha información disponible.

Desafortunadamente, para efectos de la valoración, éste es el caso en el que nos encontramos.

Se hizo una revisión exhaustiva de bibliografía especializada, encontrando que, Barbier et al. (2011)64, precisamente reportan que no hay muchos reportes sobre estos valores de los servicios ecosistémicos identificados:

> « Las playas y las dunas de arena proporcionan estabilización de sedimentos y retención del suelo en la estructura de la raíz de la vegetación, controlando así la erosión costera y protegiendo las playas recreativas, los negocios relacionados con el turismo, las propiedades frente al mar, las tierras para la acuicultura y la agricultura y el hábitat de la vida silvestre (...) Otro servicio importante de los ecosistemas costeros de arena es la captación de agua. Las dunas de arena pueden almacenar cantidades significativas de agua que pueden servir como acuíferos.
>
> para las poblaciones costeras (...) Las dunas costeras pueden proporcionar el mantenimiento de la vida silvestre en forma de hábitat para peces, mariscos, aves, roedores y ungulados, que han sido capturados o cultivados para desde que los humanos colonizaron la costa por primera vez (...) Sin embargo, no existen estimaciones confiables sobre el valor de las playas y dunas como fuente de hábitat para la vida silvestre.
>
> Las dunas que **fomentan el crecimiento y la productividad de la vegetación** también ayudarán en el **secuestro de carbono**, aunque es probable que este proceso varíe según el tipo de vegetación, la deposición y el hundimiento de sedimentos y la geomorfología costera. Actualmente no hay estimaciones del valor de este servicio proporcionado por las dunas, sin embargo.
>
> Las playas y las dunas también ofrecen importantes beneficios por **ocio. Paseos en bote, pesca, natación, buceo, caminar, caminar por la playa y tomar el sol** son algunas de las numerosas oportunidades recreativas y escénicas que son proporcionadas por la playa y el acceso a las dunas.»[65]

De ésta forma, se identifican los siguientes servicios que, potencialmente, son evaluables: Renta de la tierra, DPP por servicios ambientales hidrológicos, Instrumentos Contra el Cambio Climático Global, Servicios turísticos.

Conforme señala la técnica económica, tenemos que identificar, cuantificar y valorar, por lo que se construye la siguiente tabla.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

64 Ver: Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. Ecological monographs, 81(2), 169-193.

65 *Idem*.

Tabla 64. Identificación, Cuantificación y Método de Valoración del Beneficio Ambiental

Identificación del Beneficio Ambiental Aglomerado	**Cuantificación [unidades]**	**Método de Valoración**
Renta de la tierra	Ingreso neto por renta o venta al año [NMX/casa-año]	Valor medio de mercado
DPP por servicios ambientales hidrológicos	Captación de agua por superficie por año [NMX/m^3-año]	Valoración contingente Costo de reemplazo
Instrumentos Contra el Cambio Climático Global	Captación de CO_2 por cantidad de biomasa o superficie [tonCO_2eq/kg]	Valor de Mercado
Disfrute estético	Gastos anuales [NMX /año]	Costo de viaje

Fuente: Elaboración propia.

Recordemos que para los beneficios ambientales, el VET es la sumatoria de todos los valores, de todos los flujos de servicios que genera el capital natural en el presente y que generará en un horizonte futuro, descontados apropiadamente, de forma tal que tenemos:

$$\mathrm{KPN}(i,N) = \sum_{t=0}^{N} \left(\mathrm{K_t} \frac{1}{(1+r)^t} \right)$$

Donde:
KPN, valor presente neto del capital natural;
K, valor del flujo de capital natural en el periodo;
t, periodo de medición;
r, tasa de descuento, en este caso, la Tasa Social de Descuento (TSD)[66].
A su vez:
K, es el valor económico total, que es la suna del valor de uso más el valor de stock:

$$K = VDU + VDS = (VDU_d + VDU_i + VDU_o) + (VDS_l + VDS_h)$$

[66] Esto debido a que: "Cuando la evaluación de un proyecto se hace desde el punto de vista de un inversionista en particular, se estará haciendo una evaluación privada del proyecto (…) Cuando la identificación, medición y valoración se hace desde el punto de vista de todos los agentes económicos que conforman la comunidad nacional, se estará efectuando una evaluación social del proyecto (…) ¿En que casos se debe hacer la evaluación social de un proyecto? Se hace cuando el agente económico dueño del proyecto es el conjunto de la sociedad," Ver: Contreras, E. (2004). *Evaluación Social de inversiones públicas: enfoques alternativos y su aplicabilidad para Latinoamérica*. CEPAL.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

VDU_d, valor de uso directo;
VDU_i, valor de uso indirecto;
VDU_o, valor de uso como segunda opción;
VDS_l, valor de stock como legado;
VDS_h, valor de stock como herencia.

Como vemos, hay valores existentes, pero que no podrán ser cuantificados o no podrán ser valorados; **lo cual no significa que no estén involucrados en la pérdida por el daño contra el ambiente, independientemente de su magnitud o extensión**. Debemos de considerar igualmente que las valoraciones tienen sus límites, y uno típicamente detectado es que las disposiciones para pagar (**DPP**) por algo, siempre son más bajas del precio real cuando se hacen las encuestas y que, principalmente, son una función directa del ingreso por lo que, a menor ingreso(distribución heterogénea de la renta), menor disponibilidad para pagar; especialmente en Latinoamérica, son una función directa de la cultura, pues siempre se percibe, o que la naturaleza proporciona cosas con un precio cero y que nadie debe de cobrar por ellas, o que, en todo caso, si costaran algo, el Estado debe erorgarlo para que sigamos percibiendo un precio igual a cero (falacia de derechos humanos vs. acceso a objetos del derecho humano).

Para el uso de parámetros para la valoración económica, nos apegamos a las fórmulas y criterios de los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados el 30 de diciembre de 2013. En ellos se establece, en sus transitorios, que la tasa social de descuento (TSD) será: "12 por ciento anual en términos reales a precios del año en el que se realiza dicha evaluació". Las cantidades para la valoración de servicios se referieron a la suma de **superficies, considerando los fragmentos de geoforma que atraviesan los 3,219.40m^2** de superficie dañada como la unidad de cálculo para los efectos de las cuantificaciones físicas. Para calcular el retorno, se usaron los valores de la Tabla 18, y se propuso un horizonte de evaluación de 20 años; los precios son en divisa nacional y en su caso, fueron convertidos a ella; las actualizaciones, cuando se hicieron, fueron conforme el INPC para agosto de 2022, para efectos de hacerlos todos comparables. Se descontó al 12%.

Así, se obtuvieron los siguientes valores:

Tabla 65. Valoración del Beneficio Ambiental para éste estudio [NMX_{2022}] como inversión.

Beneficio Ambiental Aglomerado	**Valor periódico**
DPP por servicios ambientales hidrológicos	126,083.99 $[NMX]_{2022}$ por año
Instrumentos Contra el Cambio Climático Global	13,711.21 $[NMX]_{2022}$ por año
Disfrute estético	120,000 $[NMX]_{2022}$ por año
Total de la inversión (y máximo asegurable)	**259,795.20 $[NMX]_{2022}$**

Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis de los escenarios

De conformidad con lo dispuesto por el artículo 44 primer párrafo del REIA, que señala que al evaluar las Manifestaciones de Impacto Ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Derivado de lo anterior, el presente capítulo pretende demostrar y describir los diferentes escenarios que se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto, tomando en consideración los pronósticos ambientales con base en la descripción ambiental del sitio, el diagnóstico ambiental ya descrito en el Capítulo 4 del presente documento, así como la evaluación de los impactos y las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo que antecede, es así que se plantean tres escenarios posibles, tal y como se indican a continuación:

a) Escenario ambiental "sin proyecto", supone la situación ambiental actual de la zona de influencia del Proyecto y del Sistema Ambiental (SA). La descripción de este escenario considera las condiciones naturales del área del Proyecto

b) Escenario ambiental del Sistema Ambiental (SA) "con el Proyecto y sin medidas de mitigación", considera la dinámica natural y socioeconómica actual, las actividades y elementos del desarrollo del Proyecto presentados en el Capítulo 2, para el cual se tomó como referencia el SA descrito en el Capítulo 4, así como los impactos ambientales descritos en el Capítulo 5 que se pueden generar con las actividades de operación del Proyecto. Al presente escenario también se le puede denominar "escenario 1". De igual manera se considera este escenario como la etapa actual del proyecto en la cual no se continue con la ejecución de las medidas preventivas y correctivas derivadas del procedimiento de reparación del daño impuesto por PROFEPA

c) Escenario ambiental del SA "con el Proyecto y con medidas de mitigación", se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior pero incorporando ya las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI, así como la obligación de reparación del daño resultante del proceso administrativo de PROFEPA. Finalmente, a este escenario, se le puede también denominar "escenario 2".

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se presenta la descripción de las condiciones ambientales sin y con proyecto, así como las del mismo proyecto, pero que ya han sido ejecutadas o se están ejecutando, que son parte de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo anterior y son las medidas comprometidas ante la PROFEPA en el proceso de reparación del daño al que se encuentra sujeto el promovente; de tal manera que se pueda determinar si la ejecución del proyecto es ambientalmente viable, lo cual sería posible solamente en el caso de que se realicen todas y cada una de las medidas propuestas, las impuestas por la PROFEPA y las que la autoridad evaluadora y resolutoria del presente proyecto tenga a bien indicar e imponer de forma adicional.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Tabla 66. Análisis comparativo de los escenarios sin proyecto, con proyecto y con proyecto con medidas de mitigación

Factores Ambientales	Impactos	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con proyecto y con medidas de mitigación
		Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Calidad de agua	Alteración de la calidad del agua subterránea, Alteración de la composición fisicoquímica por sustancias ajenas.	Dentro del SA no existe presencia de cuerpos de agua superficiales en el área del Proyecto ni suficientemente cerca para sufrir interacciones. El SA se encuentra en el acuífero Alfredo V. Bonfil, el cual, de acuerdo a la CNA, indica que el consumo del agua, es principalmente para tipo industrial y la zona se encuentra clasificada como "zona de disponibilidad" En un escenario sin proyecto, los cuerpos de agua no se verían afectados de manera inmediata ya que las actividades continuarían tal y como se vienen realizando a la fecha.	Con la ejecución del proyecto, pero sin la aplicación de medidas de mitigación, se continuará con el uso del agua (explícito, que se refiere al consumo de agua, e implícito, que se refiere al disfrute del agua del entorno como un servicio ambiental) en el área del proyecto, como hasta el momento. Al realizar la evaluación de los impactos ambientales, se observa disminución de la superficie de infiltración de agua pluvial, alteración de la calidad del agua por contacto con residuos de mantenimiento de vehículos (uso implícito). El proyecto no consume agua ni extrae agua para consumo ni del acuífero ni del mar, cuando se usa la instalación, se llevan agua y bebidas y el abastecimiento de agua para otros usos es incidental (uso explícito). Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla hacer uso, aprovechamiento o descarga alguna sobre ningún cuerpo de agua del SA, sin embargo en caso de no contar con medidas de mitigación como la planta de tratamiento de aguas residuales, se podría tener impacto a cuerpos de agua nacionales.	El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial salvo la disminución de la captación del agua pluvial en la zona de camino y estacionamiento y palapas. Sin embargo para abatir los impactos generados sobre el compartimento ambiental agua, se propusieron, entre otras medidas, de mitigación: construcción de canaletas y zanjas captadoras de escorrentías con pozos de infiltración, programas de ahorro de agua, monitoreo de las aguas residuales así como el reuso de las aguas captadas como parte de las instalaciones de captación de aguas pluviales. En la etapa de abandono, prevalecerán las medidas de reparación mediante la revegetación con especies nativas para garantizar que no disminuya la infiltración de agua en el área de influencia producto del desarrollo del proyecto En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación o disminución del nivel por causa del Proyecto de los cuerpos de agua presentes en el SA.

ON PARA CONSULTA PÚBLICA

Composición	Alteración de la composición fisicoquímica, Erosión, Inestabilidad, Compactación.	El suelo donde se pretende operar el proyecto se encuentra en una de las regiones más áridas de México, de tipo Matorral Xerófilo, el cual se encuentra con presión antropogénica debido al pastoreo de ganado, incendios agrícolas y el aumento de las actividades turísticas, como los vehículos todo terreno. (WWF, 2001). En caso de no desarrollarse el Proyecto, el suelo del SA, ya presenta impactos derivados de las mismas actividades del área.	Independientemente de la etapa del Proyecto que se tratase, se observa en la zona la contaminación del suelo por residuos (Sólidos Urbanos, Manejo Especial o inclusive Peligrosos), incluyendo la existencia de al menos un punto que es un tiradero clandestino, además de basura dispersa y añeja, encontrada en la playa y en la duna. Aun así, los impactos son puntuales. El proceso de erosión de las dunas ha sido afectado en su dinámica sistema. Si bien es cierto que podría no haber un incremento en las afectaciones al suelo natural, se podría también tener un deterioro en la calidad de los suelos y un incremento en la erosión de este, por no proponer y llevar a cabo obras de conservación de suelos, principalmente debido al proceso de "inmovilización" de una sección pequeña del total de la duna y a la falta de retención de material particulado proveniente del mar.	Se reporta que la composición fisicoquímica del suelo no se ha visto alterada, sin embargo, de acuerdo con el Procedimiento de PROFEPA, se reporta el impacto a la estructura de las Dunas del área del Proyecto así como el CUSTF. Como parte de las medidas de reparación, mitigación y prevención, se ha previsto la reforestación con especies nativas, reconstrucción y estabilización de dunas, construcción de una barrera física para restaurar la dinámica costera y el sistema playa-dunas. Finalmente, para el control de residuos se deberá prohibir y evitar el derrame de cualquier residuo peligroso, la prohibición de mantenimiento de maquinaria mayor y vehículos en el área del Proyecto, adecuado manejo integral de residuos generados. Con la ejecución y puesta en marcha de las medidas de mitigación y reparación se generarán mejoras en las condiciones actuales del suelo que actualmente ya se encuentra impactado y/o dañado.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Calidad del aire	Formación de aerosoles, Alteración de la composición fisicoquímica de la atmósfera, Afectación a la biota por contaminación sonora	De acuerdo con los levantamientos en campo efectuados y los datos recopilados, se observa que los vientos en la zona son constantes, evitando la suspensión de material particulado. En materia de ruido, no se observaron fuentes naturales o antropogénicas que causaran la generación de niveles altos de ruido, y los sonidos ambientales naturales, son agradables.	Como parte de los impactos generados para las fases de ejecución del Proyecto, se observan emisiones de gases de combustión por el tránsito vehicular, al realizar el transporte de materiales y residuos, así como la generación de ruido; ya en la parte operativa, el principal impacto será el ruido	Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de operación, el Promovente ejecutó las medidas de mitigación tales como riegos del área de trabajo durante el transporte de materiales, verificación vehicular, horarios de trabajo. Por tanto se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo, éste producirá un impacto positivo a nivel regional
Desplazamiento de especies	Afectación a especies, alteración del hábitat, fragmentación	Como parte de la identificación bibliográfica y muestreos en campo, se observa la presencia de diversas especies faunísticas descritas en los apartados de la presente MIA-P. Sin embargo, hasta el momento no se han detectado especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Las afectaciones del Proyecto para este componente son principalmente en la remoción de madrigueras, nidos y de la estructura del hábitat al remover flora silvestre en las áreas de Cambio de Uso de Suelo.	Se han propuesto medidas de mitigación y recuperación como la prohibición de captura, caza, recolección o introducción de especies exóticas o fauna doméstica al área del Proyecto. De igual manera se prevé la reforestación con especies nativas que permitan la recuperación del hábitat de las especies desplazadas.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Disminución de flora	Pérdida de cobertura vegetal y los Servicios Ambientales, Reintegración de vegetación, Cambio de uso de suelo	Como parte de la identificación bibliográfica y muestreos en campo, se observa la presencia de diversas especies faunísticas descritas en los apartados de la presente MIA-P. Sin embargo, hasta el momento no se han detectado especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Las afectaciones directas se dieron ya en los ecosistemas terrestres, la función biológica del suelo, flora silvestre (remoción directa de individuos) y fauna silvestre (remoción de madrigueras, nidos y de la vegetación en su función de estructura del hábitat) en toda la superficie de cambio de uso de suelo objeto del procedimiento administrativo de reparación y compensación del daño. En dicho procedimiento también quedó establecido que, dentro de esa serie de daños ya declarados, no se realizó daño sobre especies protegidas.	Se realizará una barrera viva para captar escorrentías y para recuperar especies vegetales nativas. Se mantendrán especies que son representativas de la duna como son *Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Fouquieria diguetii, Lophocereus schottii, Cylindropuntia cholla, Stenocereus gummosus y Mammillaria armillata,* para evitar la pérdida total de la cobertura vegetal. De igual forma se evitará la remoción de vegetación en áreas que no estuvieran consideradas para el desarrollo del proyecto, así como la reforestación del área o un área similar con especies nativas con el fin de recuperar la dinámica costera y el sistema playa-dunas.
Paisaje	Alteración del paisaje natural	El SA, no presenta afectaciones al patrimonio cultural ni natural tales como sitios arqueológicos, sitios RAMSAR, ANP, Regiones Terrestres Prioritarias, AICA. Etc. El área del Proyecto no cuenta con servicios públicos y no hay traza urbana. El uso de suelo del área de influencia es de tipo turístico. Se observan en sitios del área del proyecto una geomorfología con abundantes ondas presumiblemente debidas al régimen de vientos que han causado erosión natural.	Al realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se podrá favorecer la erosión del sistema de dunas…	Para mitigar los impactos generados debido a la construcción, operación y abandono del Proyecto, se realizará la recuperación del balance sedimentario de las dunas. Sin embargo, no se ha identificado que al desarrollar el proyecto exista apropiamiento o bloqueo del disfrute del paisaje, por lo que no se aprecia que se pueda perder el valor turístico,

Fuente: Elaboración propia.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

VII.2. Pronóstico ambiental.

En términos generales, la ocupación territorial de la franja costera del municipio de La Paz, alrededor de la Bahía de La Paz, se espera que en su mayoría sea por residencias de alto standing, en lotes con un coeficiente de ocupación del suelo de baja densidad, sin necesidad de infraestructura, construcción con ecomateriales y en propuestas arquitectónicas que busquen integrarse al paisaje, no romperlo y con tendencia a usar fuentes alternas de energía. Esta tipología de asentamiento tiene evidentemente una significación en la transformación de la estructura territorial y en las relaciones socioambientales, pero se espera que sea a mediano plazo. Lo que se ha señalado actualmente es desde la perspectiva de desarrolladores; desde la perspectiva de las autoridades locales y desde la gente de la zona, no siempre hay acuerdos.

Bajo esta perspectiva, con los años se ha incrementado la infraestructura que apoye la demanda de dichos bienes ambientales para fines inmobiliarios, y en los últimos años, estos sitios de baja densidad de población y de actividades primarias - domésticas, y sus costas aledañas, son objeto de inversiones que cada vez más demandan una mayor infraestructura carretera, eléctrica, urbana y de servicios. Esta nueva significación territorial va transformando la estructura económica, debilitando el sector primario para volcar la fuerza de trabajo en el sector secundario y terciario, (s*ervicios en general, construcción, comercio y servicios relacionados con el turismo*), actividades relacionadas en su mayoría al desarrollo inmobiliario y al sector turístico.

Sin embargo, todo lo anterior deberá de estar dado en el marco del **Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz (PDUCP**), y /o, en su momento, en el nuevo **Programa Modelo de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano** que está por desarrollarse para el municipio de La Paz.

El **PDUCP,** actualizado en el año 2018, establece Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) que permiten el desarrollo de políticas territoriales que promuevan: "…el desarrollo económico paralelamente con los espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas...", de modo que, se deberán de amoldar a lo señalado para la U10, que es la zona que abarca al proyecto y que tiene una **política de conservación;** misma que está considerada como de: área natural con permiso de algunas actividades turísticas, algunas actividades agrícolas, casas campestres y de materiales adaptados al medio rural sin aprovechamientos industriales; en la cual, no se percibe que vaya a existir la proveeduría de servicios urbanos por parte del municipio.

Una vez analizados los aspectos relacionados del proyecto con el PDUCP en la Tabla 10; así como los escenarios de la Tabla 65, el pronóstico ambiental es que, siempre y cuando se cumplan las medidas declaradas durante el procedimiento de reparación y compensación del daño ante PROFEPA (el cual está vigente), las propias medidas de mitigación contempladas en éste documento más las medidas que considere técnicamente pertinentes la autoridad revisora, el daño realizado (adjudicado como impactos ya sucedidos) irán reponiéndose en su funcionamiento ecológico en un proceso asistido que en el corto plazo detendrá los principales estresores ambientales y en el mediano plazo, permitirá restituir las principales funciones

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

ambientales del entorno, pudiendo incluso tener una contribución a detener parcialmente el proceso de fragmentación que previamente se ha venido presentando en la zona.

VII.3. Evaluación de alternativas.

Derivado de que se trata de un proyecto que persigue su regularización, éste apartado no aplica.

VII.4 Conclusiones

A pesar de las contradicciones observadas en el **PDUCP**, donde para el misma área se aplican políticas con usos diferentes, incluso hasta antagónicos en algún grado, (conservación asentamientos y ecoturismo), el uso de suelo otorgado es de residencial turístico, en el segundo punto, este manifiesto expone las medidas a tomar por el desarrollador en cada fase del proyecto para cumplir con las condicionantes básicas de la legislación ambiental. El proyecto aquí manifestado, queda bajo la observancia de los instrumentos de ordenación y planeación tanto federal, estatal y municipal. Bajo esta perspectiva, el proyecto se presenta como congruente con el uso y destino de esta zona, los impactos ambientales generados serán mitigados con medidas de conservación y con la voluntad del promovente de observar las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que apliquen.

En éste proyecto será esencial una gestión ambiental adecuada y apegada al marco jurídico. La Gestión Ambiental, se requiere establecer desde una estrategia de planeación y ejecución, lo cual significa que deben incluirse a todos los actores y componentes involucrados en el proceso del proyecto, máxime porque se tienen que coordinar los cumplimientos de la reparación y compensación del daño con las medidas de mitigación propuestas e impuestas en esta manifestación de impacto ambiental más las medidas que se sumen por el permiso para cambio de uso de suelo que podrían implicar medidas adicionales.

Se hace necesario entonces que el promovente realice la ejecución integrada del conjunto de medidas propuestas ante diversas autoridades.

Las medidas recaen sobre los componentes ambientales de suelo, flora, fauna, hidrología superficial para mejorar en diversos plazos la convivencia del proyecto con su entorno.

El Promovente, será el único responsable de aplicar la Gestión Ambiental del proyecto, coordinando todas las acciones de ejecución del Proyecto en cada una de sus actividades.

La realización de la Gestión Ambiental deberá de contar con el personal, financiamiento, equipo y recursos técnicos y científicos necesarios para tomar decisiones y ejecutar todas las acciones del proyecto acorde al plazo de realización de obras y de su operación y mantenimiento.

El Promovente será igualmente el responsable de vigilar la ejecución íntegra de la Gestión Ambiental, con base en los planteamientos señalados en esta manifestación de impacto

VERSION PARA CONSULTA PÚBLICA

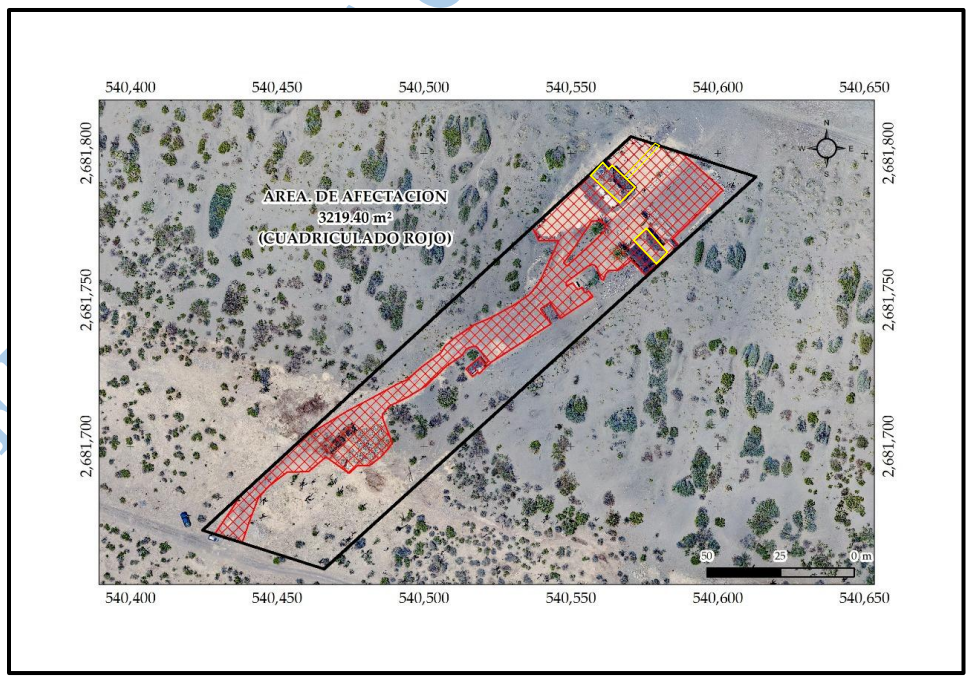
ambiental y en las condicionantes que se determinen en el momento de la aprobación del proyecto. Los responsables de la Gestión Ambiental se encargarán de crear y mantener una bitácora de acciones y actividades del proyecto en el predio

El personal responsable a encargo por el Promovente, deberá de hacer entrega de informes, de acuerdo a la propuesta de periodicidad mensual realizada o a lo que disponga la autoridad en periodicidad y destinatarios definidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en los procesos de impacto ambiental y cambio de uso de suelo; además de dar el seguimiento al proceso de cumplimiento de medidas relacionadas con la reparación y compensación del daño comprometidos ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el marco de la *Ley Federal el Procedimiento Administrativo*, mismas que se reproducen a continuación para facilidad del análisis y pronta consulta:

A) Daños

Se verificaron **4 (cuatro) hipótesis de disturbio ecológico sobre potenciales receptores ecológicos (bióticos y abióticos) al nivel de organización ecológica denominado individuos: (actividades "contra" cuerpos naturales, extracción de subproductos biológicos, obstrucción de elementos abióticos y muerte de individuos)** sobre una superficie con daños relacionados con el cambio de uso de suelo de (3,219.40m^2), con las características y dimensiones que se muestran a continuación.

Figura 128. Polígonos de afectación, al 10.09.2022.



Fuente: Elaboración propia con ortofotos del vuelo de dron DJI Phantom 4 ProV.2, para Teledetección del presente estudio.

Tabla 67. Zonificación de los daños contra el ambiente.

ZONA	DAÑO	m^2
	TOTAL	**3,219.40**
MATORRAL	PÉRDIDA PARCIAL	322.00
	PÉRDIDA TOTAL	0.00
DUNA	PÉRDIDA PARCIAL	2,732.57
	PÉRDIDA TOTAL	164.83
	SUMATORIA	**3,219.40**

Fuente: Elaboración propia con mediciones de los polígonos proporcionados por el inspeccionado y el medido en imagen satelital del 13.12.2016.

Notas: El término "pérdida parcial" se refiere a la superficie donde se llevó a cabo la perturbación por limpieza del terreno en la cual el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) tiene aptitud para regenerarse; mientras que el término "pérdida total" se refiere a la superficie en la que el CUSTF es materialmente imposible de realizarse debido a la presencia de infraestructura.

Tabla 68. Matriz final de daños directos con identificación de significancia.

DISTURBIO SOBRE:	INDIVIDUOS [elementos y recursos naturales]														
	ESTRUCTURA									PROCESOS			FUNCIONES		
	COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA			FORMA FÍSICA			ESTRUCTURA BIOLÓGICA Y ECOLÓGICA								
ACTIVIDADES "CONTRA" CUERPOS NATURALES	A	2		M	1		M	2							
EXTRACCIÓN DE SUBPRODUCTOS BIOLÓGICOS	C	2		P	3		P	3							
	P	2											P	2	
OBSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS NATURALES	P	2		M	3		M	2							
	P	2		C	2								P	2	
MUERTE	P	3		P	3		P	3		P	3		P	3	
	C	2											P	2	
OPERADOR DEL DAÑO [NIVEL Y OCURRENCIA]	Pérdida		[P]	Cambio		[C]	Probado	3							
	Deterioro		[D]	Afectación		[A]	Probable	2							
	Menoscabo		[M]	Modificación		[F]	Posible	1							

Fuente: Elaboración propia con base en (Morales, 2018) y los resultados y hallazgos de los trabajos de campo. Los operadores del daño son: para el nivel, los verbos señalados en LeFRA [fracción III, artículo 2o.], ordenados por magnitud de gravedad esperada y para la ocurrencia, el grado de certidumbre derivado del tipo de evidencia o información encontradas durante el estudio, siendo su orden de prelación: Pérdida>Cambio>Deterioro>Afectación>Menoscabo>Modificación.

VERSIÓN PÚBLICA

De modo que, para éste caso, a partir de los **cuatro eventos disruptores**, los **daños contra el ambiente que son relevantes y causados por las actividades realizadas** son:

[**DS01**] Remoción y dispersión de la capa de suelo de espesor de 0.05m en una superficie de 3219.40m^2 como causante de:
[**DÑ0101**] Alteración probable de la composición fisicoquímica del sustrato subyacente al suelo.
[**DÑ0102**] Modificación probada de la forma y estructura física del sustrato arenoso subyacente.
[**DÑ0103**] Modificación probable de la estructura física, biológica y ecológica, principalmente la función de sustrato base para la formación de hábitat.

[**DS02**] Remoción y extracción o dispersión de individuos (partes y restos) de: (*Amaranthus watsoni y Portulaca spp.*, en la duna incipiente), (*Cyrtocarpa spp.*, *Maytenus phyllanthoides*, *Caesalpinia arenosa*, *Cylindropuntia cholla* y *Jatropha cinerea*, en la duna establecida) (*Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla*, en el remanente fragmentado de bosque de cardones) en una superficie de 3219.40m^2, como causante de:
[**DÑ0201**] Cambio probable de la composición fisicoquímica del sustrato subyacente al suelo, como causante de:
[**DÑ020201**] Pérdida probable de humedad en el estrato radicular de la duna.
[**DÑ0202**] Pérdida probada de la continuidad y estructura del paisaje.
[**DÑ0203**] Pérdida probada de biomasa vegetal, como causante de:
[**DÑ020301**] Pérdida probable de las funciones de captación de materia y energía, almacenamiento, transformación, auto-organización y disipación de energía en una superficie de 755.36m^2.

[**DS03**] Muerte de 95 asociaciones vegetales de diferentes especies principales: (*Amaranthus watsoni y Portulaca spp.*, en la duna incipiente), (*Cyrtocarpa spp.*, *Maytenus phyllanthoides*, *Caesalpinia arenosa*, *Cylindropuntia cholla* y *Jatropha cinerea*, en la duna establecida) (*Pachycereus pringlei, Maytenus phyllanthoides, Caesalpinia arenosa, Cylindropuntia cholla,* en el remanente fragmentado de bosque de cardones) en una superficie de 2734.40m^2 en duna y 485m^2 en bosque de cardón fragmentado, como causante de:
[**DÑ0301**] Pérdida probada de la estructura, procesos y funciones de 95 asociaciones vegetales de diferentes especies, en una superficie de 3219.40m^2 como causante de:
[**DÑ030101**] Cambio probable de la composición fisicoquímica de la atmósfera inmediata.
[**DÑ030102**] Pérdida probable de la infiltración y el balance de agua en una superficie de 3219.40m^2.
[**DÑ03010201**] Pérdida probable en los procesos de captación, almacenamiento y transformación de materia y energía (balance O_2-CO_2 y energía solar) y el proceso fotosintético de biomasa vegetal de la comunidad vegetal en su totalidad.
[**DÑ03010202**] Cambio probable en la composición fisicoquímica de la atmósfera global (Contribución al Cambio Climático Global) por liberación de CO_2 almacenado en el stock de biomasa.

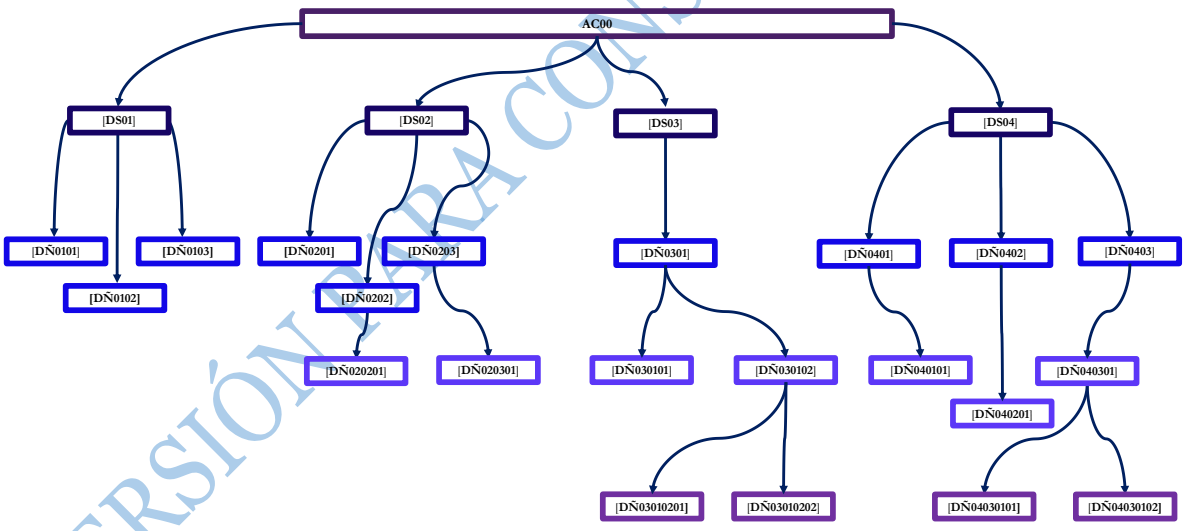
[**DS04**] Obstrucción de la duna incipiente y de la duna primaria en una superficie de 3219.40m^2 como causante de:

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[**DÑ0401**] Pérdida probable de las funciones de captación de materia y energía, almacenamiento y transformación en una superficie de 3219.40m2, como causante de:
[**DÑ040101**] Pérdida probable de la composición fisicoquímica del sustrato subyacente al suelo.
[**DÑ0402**] Modificación probada de la forma física de la duna incipiente y la duna primaria, como causante de:
[**DÑ040201**] Cambio probable de los procesos físicos de formación de la duna como interacción de la duna con el océano (flujo de aire, erosión y deposición salina).
[**DÑ0403**] Modificación probable de la estructura biológica y ecológica, como causante de:
[**DÑ040301**] Pérdida probable de la función de captación de flujos de materia (agua y aire), como causante de:
[**DÑ04030101**] Microalteración de ciclos biogeológicos de elementos.
[**DÑ04030102**] Disminución de la captación del agua pluvial y de rocío.

Los cuales presentan una cadena causal entre las actividades que realizó el inspeccionado, los disturbios ecológicos ocasionados, y los principales daños directos e indirectos que se generaron, que tienen sustento en algún tipo de evidencia, tal y como la señala la LeFRA, que se exponen a continuación.

Figura 129. Cadena causal entre la actividad realizada y los daños al ambiente ocasionados.



Fuente: Elaboración propia con base en (Morales, 2018), lo establecido en la LeFRA y los resultados y hallazgos de los trabajos de campo. **Clave**: AC, actividad; DS, disturbio, DÑ, daño. La longitud del dígito señala el nivel de daño en la cadena de causalidad.

Siendo estos los daños significativos identificados, la reparación y compensación se debe de efectuar con apego a la *Ley Federal de Responsabilidad Ambiental*, especialmente:
1) deberá consistir en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, **mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación**;

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

2) que dicha reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño;

3) que los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda, y que,

4) agotadas las opciones sobre la reparación del daño, la compensación ambiental procederá únicamente por excepción en ciertos casos

Y se debe de hacer la anotación de que se puede acceder a la reparación del daño mediante diferentes procedimientos o técnicas, reconocidas y recogidas por la ley:

- **i) Restauración;**
- **ii) Restablecimiento;**
- **iii) Tratamiento;**
- **iv) Recuperación, o**
- **v) Remediación.**

La selección de la o las técnicas o procedimientos se debe de realizar caso por caso; para la presente propuesta, tras el antecedente ya señalado y el estudio de estado base y daño previamente entregado, **se ha elegido el proceso de restauración**.

El proceso que representa la mejor tecnología disponible es la restauración ecológica[67], que es un proceso multidisciplinario que constituye un acercamiento que va más allá de una reforestación tradicional unidisciplinaria, mediante la recuperación integral de un ecosistema que se encuentra parcialmente degradado, en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies, funcionalidad y autosuficiencia, hasta llevarlo a condiciones de reintegrarse a su propia trayectoria histórica, a su proceso natural de crecimiento y desarrollo.

En el escenario internacional, ésta es la mejor herramienta para lograr la reparación del daño; no obstante, debe considerarse que hay una homologación de criterios y definiciones pendiente. Por el momento, se retoma lo que la *Society for Ecological Restoration* (**SER**) señala:

> La restauración ecológica es una actividad deliberada que inicia o acelera la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad. Con frecuencia, el ecosistema que requiere restauración se ha degradado, dañado, transformado o totalmente destruido como resultado directo o indirecto de las actividades del hombre (…) La restauración trata de retornar un ecosistema a su trayectoria histórica. Por lo tanto, las condiciones históricas son el punto de partida ideal para diseñar la restauración (…) Una vez que se toma la decisión de restaurar, el proyecto requiere una planificación cuidadosa y sistemática y un plan de seguimiento dirigido al restablecimiento del ecosistema."[68]

Vemos entonces que **la restauración ecológica es un proceso y un resultado**, por lo que las acciones principales que se propodrán, constituyen la herramienta de dicho proceso, buscando:

[67] Técnica actual con ejemplos importantes de aplicación en journals especializados en la materia: el *Restoration Ecology* y el *Ecological Restoration* (incluso existe una organización de profesionistas, la *Society for Ecological Restoration*);

[68] Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. www.ser.org y Tucson: Society for Ecological Restoration International.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

"ayudar al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido" (SER, 2004).

Mientras que **la reparación del daño es una meta** que en este caso fue impuesta por un procedimiento administrativo y que se cumplirá al final del proceso de restauración ecológica, y que, ante eventuales "imposibilidades técnicas o materiales" puede derivar en compensación mediante acciones e inversiones.

Por lo que, para éste caso, tendremos las siguientes equivalencias para la reparación del daño:

Tabla 69. Equivalencias técnicas y jurídicas de la reparación y compensación.

Jurídico	Técnico	
	Cumplimiento	**Base SER**
Reparación del daño	TOTAL	RESTAURACIÓN
	PARCIAL	REVEGETACIÓN / REFORESTACIÓN / REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL
	IMPOSIBLE	-[AQUÍ CAEN LOS IMPACTOS RESIDUALES]
Compensación del daño	TOTAL	REHABILITACIÓN
	PARCIAL	REEMPLAZO [REHABILITACIÓN PARCIAL]
	IMPOSIBLE	--[AQUÍ CAEN LOS IMPACTOS RESIDUALES]

Fuente: Elaboración propia

B) PROPUESTA DE REPARACIÓN DE DAÑOS

que privilegia la reparación del daño, que una vez agotada o imposible, sobre la compensación de la fracción del daño que no sea reparable. Por ello, ya identificados los daños, la reparación se enfocará en los siguientes pasos secuenciales:

i. **Eliminación de los estresores ecológicos existentes**;
ii. **Limitación de la convivencia del proyecto con su entorno**;
iii. **Implementación de acciones prácticas para la restauración asistida** en el inmediato o corto plazo;
iv. **Monitoreo** de los aspectos de reparación de lenta restauración, y
v. **Auxilio en el inicio o aceleración de la recuperación natural** de los elementos principales de los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las condiciones químicas, físicas o biológicas de los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción que se dan entre éstos, o los servicios ambientales que existían o proporcionaban cualquiera de los anteriores entes ambientales en el sitio, en el mediano o largo plazo.

Si bien el proyecto toca dos ecosistemas, la duna costera y el matorral xerófilo sarco crasicaule, es en el primero donde se enfocarán la mayoría de los esfuerzos debido a que implica la mayor parte de la superficie dañada; no obstante, por las condiciones particulares ya descritas, ambos pedazos de su respectivo ecosistema presentan algún grado de vulnerabilidad, por lo que los daños realizados son significativos en términos de los elementos descritos por la LeFRA y la legislación internacional, aunque por la escala a la que se dan en relación con el hábitat, el biotopo y su biocenosis, probablemente sean poco significativos.

Se debe hacer notar que:

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

> «Es importante mencionar que en México no se ha hecho ningún proyecto de restauración de dunas costeras, propiamente dicho. Se han rehabilitado playas (por ejemplo al rellenar de arena las playas de Cancún[69]), se ha recuperado su forma y revegetado, se han reforestado (con especies exóticas o con unas cuantas especies nativas de fácil crecimiento), pero no existen casos que relatar de restauración en dunas donde se recupere su estado previo al disturbio»[70]

Y esto es posible que se deba a la complejidad del tema, pero también a la falta de desarrollo de información técnica y científica en la materia y a la complejidad, cuando no imposibilidad técnica y económica de los trámites y decisiones por parte de la autoridad ambiental federal.

También se debe de entender el alcance técnico real de la reparación del daño de éste ecosistema:

> «La restauración del sistema playa-duna se refiere a aquellas labores realizadas tras su degradación y que tienen como fin reconstruir, recuperar y mantener la integridad ecológica (biodiversidad, procesos y funciones) propia de estos ambientes. Dado que el sistema playa-duna es muy dinámico y complejo, **no siempre se logra una recuperación total**, pero algunos de los atributos y servicios pueden quedar restablecidos. La restauración de un sistema dunar puede ser de dos tipos: pasiva o activa. La restauración pasiva requiere poca intervención humana y se basa en permitir que el sistema dunar se recupere por medio de sus procesos naturales una vez que la fuente del disturbio fue eliminada. Por ejemplo, muchas veces después de un huracán, las dunas y su vegetación quedan destrozadas, sin embargo esto es parte de su dinámica natural. Las plantas están adaptadas a ello y se recuperan solas. En estas ocasiones, sólo es importante cuidar que no haya incendios, ya que la hojarasca que las cubre puede incendiarse ocasionando otro tipo de daños, como quemar las semillas del suelo que posteriormente van a germinar y que conforman la fuente de la regeneración natural. Si se va a dejar que la vegetación se recupere sola, únicamente es necesario señalar que el terreno está en una fase de regeneración natural. No se necesita riego ni fertilizantes.»[71]

Cabe resaltar que, en el proyecto bajo análisis, ésta técnica solamente se podría llevar a cabo en las zonas donde el daño fue de pérdida parcial, que no es el total de la superficie, tal y como se señaló en la Tabla 5. Por otra parte:

> «... la restauración activa necesita de diversas acciones impulsadas y controladas por el ser humano… Las acciones de restauración están dirigidas hacia la recuperación de los ecosistemas naturales, y contemplan su salud, su integridad y su sostenibilidad»[72]

La Society for Ecological Restoration (SER) International ha definido la salud, la integridad y la sostenibilidad, de un ecosistema restaurado, de la siguiente manera:

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[69] En el cual el responsable técnico que realiza éste proyecto participó.

[70] Lithgow et al. (2014)

[71] *Idem*.

[72] *Idem*.

«**Integridad** (*estructura y composición de las comunidades*)
a) Estructura (está presente el ensamble original)
b) Están presentes las especies nativas
c) Están presentes los grupos funcionales característicos (un grupo funcional es aquel cuyos miembros cumplen la misma función, por ejemplo los herbívoros; las especies formadoras de dunas)
d) Se recuperó la biodiversidad

Salud
a) El ambiente físico garantiza que se mantenga el buen funcionamiento de la comunidad y del ecosistema
b) Están presentes las interacciones entre las especies
c) Hay flujo de materia, energía y especies

Sostenibilidad
a) La comunidad es resiliente y puede recuperarse después de disturbios propios del sistema
b) El ecosistema tiene la capacidad de autoregenerarse y persistir indefinidamente si las condiciones ambientales no cambia»[73]

Por otra parte, se reconoce que hay diferentes opciones de acciones, mismas que cumplen ciertos efectos. Siempre hay restricciones en cuanto al alcance de la reparación del daño, y en esta ocasión no hubo excepción. Los diferentes alcances se muestran en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 70. Alcances de acciones de reparación, del daño contra el ambiente, en su entorno.

Efectos / Acciones		Restauración	Revegetación	Rehabilitación	Reemplazo
		Recuperación de trayectoria histórica del ecosistema	**Reforzamiento para que el sistema se auto - regenere**	**Recuperación parcial del ecosistema**	**Retorno a un ecosistema productivo pero distinto al original**
Recuperación de salud	**Ciclos biogeoquímicos**	Muy buena	Muy buena	Buena	Baja
	Interacciones bióticas	Muy buena	Buena	Media	Baja
Recuperación de integridad	**Composición de especies**	Muy buena	Buena	Buena	Baja
	Estructura del ecosistema	Muy buena	Buena	Baja	Media
Sostenibilidad a largo plazo	**Capacidad de resistencia a nuevos disturbios**	Muy buena	Muy buena	Baja	Baja
	Capacidad de auto - regeneración	Muy buena	Buena	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia con base en Lithgow et al. (2014).

[73] *Idem*.

Como se aprecia en la tabla, la **restauración** es siempre lo más deseable, sin embargo, muchas veces no es posible cuando un sitio está extremadamente dañado. En tales circunstancias de degradación severa, Lithgow et al. (2014) señalan que: "se pueden emplear otras técnicas como la rehabilitación, la revegetación, la reforestación o el reemplazo". En el contexto de la restauración de dunas, tendremos las siguientes definiciones.

Tabla 71. Alcances específico de acciones de reparación del daño en la duna.

	Restauración	Revegetación	Reforestación	Rehabilitación	Reemplazo
Definición funcional	Labores realizadas tras su degradación y que tienen como fin reconstruir, recuperar y mantener la integridad ecológica (biodiversidad, procesos y funciones) propia de estos ambientes	La siembra de especies vegetales herbáceas y arbustivas autóctonas con el fin de cubrir tierra desnuda	La siembra de especies vegetales arbóreas autóctonas donde ya no existen o quedan pocos, así como su cuidado para que se desarrollen adecuadamente	La reconstrucción de un ecosistema, pero con el conocimiento de que va a necesitar acciones periódicas de mantenimiento, ya que no alcanzará su capacidad de regenerarse naturalmente.	La sustitución de elementos del paisaje por otros semejantes, así como la siembra de especies vegetales herbáceas

Fuente: Elaboración propia con base en **1)** Lithgow, D., Martínez, M.L.; Moreno-Casasola, P.; Espejel, I.; Infante-Mata, D.; Jiménez-Orocio, O. (2014). La restauración de dunas costeras. En: Diagnóstico general de las dunas costeras de México (pp. 105-118). CONAFOR, SEMARNAT y **2)** Moreno-Casasola, P.; Infante-Mata, D.; Espejel, I.; Martínez, M.L.; (2014). Reforestación de las dunas. En: Diagnóstico general de las dunas costeras de México (pp. 119-130). CONAFOR, SEMARNAT

VERSIÓN PARA CONSULTA

Entonces, de forma particular para la restauración de sistemas dunares, se conseguirá a través de seis pasos básicos, conforme señalan Ley-Vega et al., (2007):

1. Eliminación o control de las fuentes de la degradación
2. Recuperación topográfica
3. Recuperación de la vegetación (cuando es necesario)
4. Protección del sitio
5. Divulgación
6. Seguimiento a largo plazo[74]

Con todo éste antecedente y actualización, se hará el desarrollo de los pasos secuenciales propuestos con anterioridad.

[74] Ley-Vega, J., Gallego-Fernández, J.B. y Vidal, C. 2007. Manual de restauración de dunas costeras. Editorial. Ministerio del Medio Ambiente. Dirección General de Costas. España

i) Eliminación de los estresores ecológicos existentes

El proyecto finalizó la etapa de instalación de infraestructura y se encuentra en la etapa de operación, que actualmente (aunque también a futuro) se plantea intermitente. Conforme señala el promovente, **las actividades han sido suspendidas en tanto no se cuente con las autorizaciones correspondientes.** Así mismo, se hará **el retiro de potenciales sobrantes de materiales**, que, por el abandono de obras, hubiesen quedado remanentes en el sitio mediante un manejo adecuado de protección al ambiente.

ii) Limitación de la convivencia del proyecto con su entorno

Como parte del funcionamiento, se determinó **evitar el uso de automotores de cualquier tipo en las zonas de duna aledañas** en un margen de al menos 50 metros de ancho de forma continua y paralela a lo largo del terreno del proyecto, por ambos lados, hasta en tanto no se finalice el proceso de regularización y se cuente con las respectivas autorizaciones en materia Forestal y de Impacto Ambiental, aunque ésta medida quedará a juicio de la autoridad ambiental (SEMARNAT) en cuanto a su continuación (considerando que tuvimos registro de reptiles que se trasladan, esconden, hacen guarida o descansan enterrados o semienterrados en la arena de la duna); en ambos procesos (ante SEMARNAT y PROFEPA), se propone que los vehículos automotores de acceso (puesto que no habría vehículos para diversión) cumplan con estándares de protección ambiental en: manejo de hidrocarburos líquidos y líquidos en general, emisiones de contaminantes, ruido y flora y fauna.

Otros aspectos relacionados con ésta restricción de la convivencia del proyecto hacia el entorno inmediato, devienen de las materias de residuos (sólidos urbanos en su mayoría y potencialmente, por excepción, de manejo especial) y aguas residuales, de forma que **se asignarán espacios específicos, identificados, señalizados, y se aplicará una gestión ambiental comprobable de la operación bajo estándares de protección ambienta**l para evitar derrames, infiltraciones, fugas, y en general, la liberación de substancias y objetos ajenos a los ecosistemas de duna costera y matorral xerófilo sarcocrasicaule.

iii) Implementación de acciones prácticas para la restauración asistida

Para la restauración asistida se analizaron las potenciales acciones de reparación del daño ambiental, con base en los criterios desarrollados por Lithgow et al. (2014), quedando como sigue:

Tabla 72. Definición de las medidas para la restauración asistida por disturbio base.

Disturbio base de los daños	Medida de restauración asistida
[DS01]	Restaurar de forma pasiva
[DS02]	Restaurar de forma pasiva
[DS03]	Revegetar / Reforestar
[DS04]	Reparar parcialmente y compensar dentro de la ecorregión

Fuente: elaboración propia

Las acciones relacionadas con el disturbio base de los daños **[DS03]** incluyen revegetar y reforestar en las siguientes cantidades, calculadas conforme los análisis llevados a cabo para

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

identificar el estado base, el estado actual y la determinación de los daños contra el ambiente conforme las superficies de daños reportadas en la Tabla 67:

Tabla 73. Estimación de abundancia de especies en el Matorral Sarco-Crasicaule para reparación del daño ambiental.

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Individuos por Ha	Individuos en sitio
ARBÓREO	cardón	*Pachycereus pringlei*	20	2
ARBUSTIVO	mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	55	2
	romeritos	*Suaeda nigra*	40	2
	palo adán	*Fouquieria diguetii*	10	1
	atamisqui	*Atamisquea emarginata*	25	1
	cabeza de viejo	*Lophocereus schottii*	15	1
	barba de gallo	*Caelsapinia arenosa*	10	1
	lomboy	*Jatropha cinerea*	5	1
	choya pelona	*Cylindropuntia cholla*	5	1
	pitaya agria	*Stenocereus gummosus*	5	1
	biznaga de brazalete	*Mammillaria armillata*	5	1

Fuente: Elaboración propia. Nota: se refiere como estrato arbóreo por ser el símil estructural en zonas áridas y semidesérticas, sin embargo, en sentido estricto, se trata de un estrato de cactáceas.

Tabla 74. Estimación de abundancia de especies en la Duna Costera para reparación del daño ambiental.

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Individuos por Ha	Individuos en sitio
ARBOREO	mezquite de Baja California	*Prosopis articulata*	5	3
	palo verde azul	*Parkinsonia florida*	3	2
	ciruelo de monte†	*Cyrtocarpa edulis*	35	11
ARBUSTIVO	mangle dulce	*Maytenus phyllanthoides*	73	22
	krameria	*Krameria paucifolia*	8	4
	romeritos	*Suaeda nigra*	15	6
	palo adán	*Fouquieria diguetii*	10	4
	barba de gallo	*Caelsapinia arenosa*	30	10
	lomboy	*Jatropha cinerea*	15	6

Fuente: Elaboración propia. † Aunque en sitio presentan características de estrato arbustivo (menos de 4 metros de altura, sin mostrar un tronco común), se decidió reportarlo como arbóreo, con base en los reportes técnicos de la especie, entre otros León de la Luz, J. L., & Pérez Navarro, J. J. (2007).[75]

iv) Monitoreo

Derivado de que hay varias acciones que no verán resultados en el corto plazo, se tendrá que realizar monitoreo; en este caso, dicho monitoreo para la reparación del daño se empatará con el monitoreo para los programas de vigilancia de la MIA y el ETJ. Entre los factores sujetos al monitoreo, definidas para la reparación el daño, se encuentran: **acumulación de arena en la**

[75] León de la Luz, J. L., & Pérez Navarro, J. J. (2007). A new variety of Cyrtocarpa edulis (Anacardiaceae). Acta botánica mexicana, (79), 63-67.

duna, enraizamiento y crecimiento de especies vegetales. Para éstas acciones se llevará un **monitoreo con reportes trimestrales**.

v) Auxilio en el inicio o aceleración de la recuperación natural

Como se pudo apreciar en la sección anterior, solamente los trabajos para reparar los daños [DS01] y [DS02] son susceptibles de implementarse por vía de recuperación natural (restaurar de forma pasiva) por lo que sólo en estas se propondrán acciones para la recuperación natural pasiva. Por tal motivo, se propusieron ante la PROFEPA las siguientes acciones principales para el auxilio o la aceleración de la recuperación ambiental:

1. Eliminación (o atenuación) de los estresores ecológicos humanos identificados para los daños [DS01] (continuación de obras sobre la duna, que ha sido suspendida indefinidamente) y [DS02] (continuación del desmonte en el terreno, que se ha definido por el promovente como una acción que no se realizará). Derivado de que el término de los estudios para el Impacto Ambiental, ha sido posteriormente a los de daño, deberá agregarse una condición adicional en la etapa de operación, que consistirá en el uso limitado de las instalaciones respetando un uso de bajo impacto y con una capacidad máxima de 15 usuarios por evento (sin uso de automotores de ningún tipo sobre la superficie dunar) en tanto la autoridad ambiental no resuelva las autorizaciones que se le soliciten.
2. Fortalecimiento de los procesos relacionados con la recuperación topográfica (o de la topoforma) del suelo de la duna en la zona de la duna embrionaria y la duna primaria, mediante la incorporación de barreras físicas o sistemas pasivos para la retención de material en puntos selectos de los polígonos de reparación mediante la colocación de empalizadas y/o colocación de costales de arena para que funcionen como sistemas pasivos de captación/retención de arena, así como con la pérdida de captación de agua, infiltración y balance de oxígeno derivado de la cobertura y compactación de secciones de la duna costera y el matorral sarcocrasicaule, mismos que podrán recuperarse mediante obras de bajo impacto para aumentar la superficie tributaria de captación pluvial y de humedad ambiental, lo que implica una recuperación parcial (misma que ya se ha realizado mediante la construcción de un drenaje de captación pluvial sobre el camino compactado que desvía el agua pluvial captada hacia dos pozos de infiltración laterales, tal y como se muestra a continuación:

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Figura 130. Aspectos de la medida para recuperación de la infiltración de agua pluvial.



3. Dado que el balance de gases original no podrá ser físicamente recuperado, este y el resto de servicios ambientales perdidos (de forma total o parcial), se consideran como

parte de los impactos ambientales residuales de esta MIA, mientras que para efectos de la reparación y compensación del daño, pasarán a ser parte del monto de compensación que se invertirá en la recuperación de los servicios ecosistémicos de la ecorregión.

4. Fortalecimiento de los procesos relacionados con la productividad y reincorporación de flora nativa, identificadas en el estudio de estado base y daño contra el ambiente. [Permitir el establecimiento de especies de vegetación nativas identificadas vía transplante, siembra o propagación con opción de iniciar un proceso de sucesión ecológica, en el que, la intervención antrópica se reduzca a máximo una relocalización de individuos de especies herbáceas y/o pioneras]
5. Reubicación (en caso de encontrarse madrigueras, y llevado a cabo por personal técnico calificado) o ahuyentamiento no dañino de especies de fauna en una franja de 50 metros a cada lado a todo lo largo del terreno desde la brecha de acceso principal hasta la playa.
6. Retiro de infraestructura adicional que no se encuentre dentro del terreno bajo regularización.

Por lo tanto, puede concluirse que:

1) siempre y cuando se cumplan las medidas declaradas durante el procedimiento de reparación y compensación del daño ante PROFEPA (el cual está vigente);
2) siempre y cuando se cumplan las propias medidas de mitigación contempladas en éste documento más las medidas que considere técnicamente pertinentes la autoridad revisora de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental;
3) siempre y cuando se cumplan las propias medidas de mitigación que se contemplen en el estudio técnico justificativo correspondiente, más las medidas que considere técnicamente pertinentes la autoridad revisora de la solicitud de autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales,

el proyecto será viable y tendrá una paulatina compatibilidad hacia su entorno, bajo la perspectiva de que los impactos ambientales que adicionalmente se generarían, ya han sido cubiertos en parte por las medidas para la reparación y compensación del daño y que los impactos ambientales directos tienen un área de influencia limitada,

según mi leal saber y entender: [redacted] **responsable técnico.**

[redacted]

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

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

Además del conocimiento general de Ingeniería Ambiental y de Impacto Ambiental, con relación a los patrones espaciales del territorio, se utilizaron diferentes herramientas y métodos para sostener datos diversos, tanto para el análisis del medio físico, citando en cada caso la fuente de información usada, ya fuese texto (citas), imágenes o tablas.

Se hizo una revisión intensiva en el repositorio de tesis del CIBNOR y entrevistas con investigadores reconocidos, para resolver dudas acerca de la vegetación y del entorno del sitio, que es semejante al de las instalaciones de investigación de dicho centro de investigación.

VIII.1 Presentación de la información.

De conformidad con lo estipulado en el artículo 19 del Reglamento de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental,* se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. La información en digital será entregada en una memoria Flash Drive (memoria USB).

VIII.1.1 Cartografía.

Se usó como base la cartografía del INEGI (*Instituto Nacional de Geografía y Estadística*), incluyendo cartas temáticas del área de interés así como el sistema de información geográfica del estado de Baja California Sur. También se hicieron revisiones de la cartografía disponible en el SGM (*Servicio Geológico Mexicano*), y diversas plataformas de mapas digitales, entre otros los del INEGI, SEMARNAT; Protección Civil, .CONAFOR, SEDATU, RAN, CONAGUA.

Los análisis de imágenes satelitales se basaron en plataformas de visualización que se señalan en cada imagen tratada, y se hizo sobre imágenes gratuitas disponibles en internet en sitios especializados.

VIII.1.2 Fotografías

Fueron integradas en el cuerpo de esta Manifestación de Impacto Ambiental como Figuras, para dar mayor claridad a cada uno de los capítulos presentados.

VIII.1.3 Videos

No se incluyen videos ni animaciones.

VIII.2 Otros anexos

Aquí se encontrarán los referentes a los planos del proyecto, situación de límites y condición de propiedad.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

VIII.2.1 Memorias

Los cálculos hechos se encuentran explícitos en el cuerpo del documento.

VIII.3 Glosario de términos

Acuífero: Es aquel estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua subterránea por sus poros o grietas.

AGEB: Área Geoestadística Básica, es un acrónimo usado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para designar una unidad geoestadística mínima donde se recogen datos censales y se asignan a un polígono mapeable. En términos del propio INEGI, una AGEB es la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas geoestadísticas municipales. Constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional y, dependiendo de sus características, se clasifican en dos tipos: rural o urbana.

Área natural protegida: Porción de territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5 000 habitantes, que para efectos geoestadísticos suelen asociarse a una localidad o AGEB.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15 000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Autoridad Ambiental: Institución del Gobierno encargada de hacer cumplir las leyes ambientales vigentes, dentro de su correspondencia, y conforme a las materias específicas que las mismas leyes definan.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales pétreos y minerales no metálicos que utilizarán en la construcción de una obra.

Banda espectral: es una selección de longitudes de onda con comportamientos electromagnéticos similares.

Bajada: Franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas.

Biocenosis: Conjunto de poblaciones biológicas que coexisten en espacio y tiempo.1 Estas especies se presentan en un espacio definido llamado biotopo, que ofrece las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier hábitat, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Biotopo: Espacio físico con condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de comunidades de flora y fauna.

Bióxido de carbono: Gas, cuyo nombre químico es anhídrido carbónico, pero que se ha popularizado bajo el nombre de bióxido de carbono o dióxido de carbono; existe espontáneamente y también como subproducto de la quema de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta el equilibrio radiativo de la Tierra.

Calidad Paisajística: Características del paisaje que nos presentan los valores de estética, singularidad y naturalidad. El grado de aceptación del paisaje, como valoración subjetiva, y su mérito para que su esencia y su estructura deban de conservarse.

Características litológicas: Descripción de las rocas: tamaño de grano, del tamaño de las partículas, así como sus propiedades físicas y químicas.

Componentes ambientales críticos: Son aquellos definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales, considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Corredor biológico: Ruta geográfica que permite el intercambio y migración de las especies de flora y fauna silvestre dentro de uno o más ecosistemas, cuya función es mantener la conectividad de los procesos biológicos para evitar el aislamiento de las poblaciones.

Cuenca hidrológica: El agua que escurre en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve, el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas a través de un único escurrimiento superficial.

Cuenca Exorréica: Clase de cuenca hidrológica que desemboca en el mar o en el océano.

Daño al ambiente (o **daño ambiental**): Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desertificación: Degradación de las tierras áridas, semiáridas y zonas subhúmedas secas. Proceso causado principalmente por variaciones climáticas y actividades humanas tales como el cultivo y el pastoreo excesivo, la deforestación y la falta de riego.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra. Acción que se refiere a: 1) Cortar en un monte o en parte de él los árboles o matas; 2) Deshacer un montón de tierra, broza u otra cosa, o 3) Rebajar un terreno.

Despalme: Retiro de la capa superficial del suelo (tierra vegetal) que puede incluir suelo orgánico y material vegetal.

Ecoclina: Gradiente genético de adaptabilidad a un gradiente ambiental, formado por la fusión de ecotipos.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmosfera de toda energía o sustancia, en cualquiera de sus estados físicos.

Espectro electromagnético: El espectro electromagnético es la organización de bandas de longitudes de onda o frecuencia desde las más cortas a las más largas. En Teledetección sólo se utilizan algunas de estas bandas para obtener información de la superficie de la Tierra o de la atmósfera. Entre las bandas más utilizadas están: La luz visible, el Infrarrojo cercano, el Infrarrojo medio, el Infrarrojo lejano o térmico y las Microondas.

Erosión: Desgaste o denudación de suelos y rocas que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra. La erosión implica movimiento, transporte del material, en contraste con la alteración y disgregación de las rocas, fenómeno conocido como meteorización y es uno de los principales factores del ciclo de Davis. Proceso de sustracción o desgaste del relieve del suelo intacto (roca madre), por acción de procesos geológicos exógenos como las corrientes superficiales de agua o hielo glaciar, el viento o la acción de los seres vivos.

Especies en riesgo: Especies con algún estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059 o especies que aunque no están amenazadas o en peligro de extinción, presentan poblaciones en deterioro, o con explotaciones pesqueras al máximo nivel sostenible.

Especies Endémicas: Especies de distribución restringida al sitio o regional.

Especies Migratorias: Especies de presencia temporal, que muestran hábitos migratorios, que utilizan la zona como parte de sus recorridos migratorios o en algún estadio de vida.

Especies Prioritarias: Especies bajo protección especial en categoría de amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059. Especies que presentan un marcado deterioro y reducción poblacional.

Especies residentes: Especies de presencia permanente.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Especies útiles: Especies de importancia económica actual en el sitio. En el ambiente marino fueron especies de importancia pesquera actual

Estabilidad edafológica: La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que este presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafoquímica y se refiere a la descomposición y la desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella.

Falla geológica: Fractura en la corteza terrestre a lo largo de la cual se mueven los bloques rocosos que son separados por ella.

Fragilidad del Paisaje: Susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él.

Fragmentación: Proceso de división de un hábitat continuo en secciones. Los fragmentos resultantes difieren del hábitat original en ser de menor tamaño, en estar aislados en mayor o menor grado, y en tener efectos de borde. Los efectos de borde son las diferencias que percibimos, por ejemplo en las orillas de los bosques. Ahí hay cambios en la composición, estructura y función de una franja cercana al borde debido a que el microclima (viento, temperatura y humedad) es distinto. Estas diferencias ocasionan cambios de abundancia en las especies y en sus relaciones ecológicas. Por ejemplo, varios depredadores se mueven por las orillas de los bosques alimentándose de las presas que viven en esa franja. Debido al efecto de borde, el tamaño funcional de los fragmentos resultantes es menor que el de su tamaño real.

Fuente fija de contaminación atmosférica: Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmosfera.

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

Hábitat: Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal. Espacio biogeofísico que ocupa una comunidad biológica, que puede ser un bosque, un arroyo, las dunas de arena o un charco. Dado su amplitud en cuanto al carácter de que nivel de organización de seres vivos lo pueblan, es un poco laxo su uso para efectos estrictamente ecológicos cuantitativos (en cuyo caso es mejor usar los términos **biotopo** y **biocenosis**), pero es un concepto que ha permeado mejor en el lenguaje común por lo que su uso está muy difundido.

Imagen de satélite: Es una representación pictórica de la medición de energía electromagnética registrada por un sensor; y no por medios fotográficos. Una fotografía se toma generalmente dentro de un cierto rango del espectro (luz visible). Los satélites toman imágenes más allá de este rango limitado. Las imágenes de satélite son ficheros ráster, formadas por una matriz regular o rejilla de celdas, a cada una de las cuales, denominada píxel (Picture Element, Elemento de Imagen), se le asigna un valor digital, que corresponde a la reflectividad recogida por el sensor.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Imagen multiespectral (o multibanda): Es un conjunto de imágenes, con las mismas propiedades geométricas, cada una de las cuales recoge el valor de reflectancia en un determinado intervalo de longitud de onda del espectro electromagnético.

Índice de Diferencia Normalizada de Agua (NDWI del inglés "Normalized Difference Water Index"): Se utiliza para resaltar el aspecto de las masas de agua en una imagen de satélite. Para ello, se reduce considerablemente la reflectancia del suelo y la vegetación, lo que permite que dichas masas de agua "destaquen" en la imagen. El NDWI se calcula utilizando la combinación verde visible e infrarrojo cercano (GREEN-NIR), lo que le permite detectar cambios sutiles en la cantidad de agua de las masas de agua.

Índice de Diferencia Normalizada de Vegetación (NDVI del inglés "Normalized Difference Vegetation Index"): Combinando los valores de los diferentes canales de una imagen, se obtienen nuevas informaciones. Uno de ellos es el índice de vegetación o que es un indicador de la actividad fotosintética. Casi literalmente mide el verdor y la densidad de la vegetación captada en una imagen de satélite con base en la idea de que la vegetación sana tiene una curva de reflectancia espectral muy característica que muestra una diferencia notable entre dos bandas: la del rojo visible y la del infrarrojo cercano. El NDVI es esa diferencia expresada numéricamente entre -1 y 1.

Índice de Vegetación Atmosféricamente Resistente (ARVI del inglés Atmospherically Resistant Vegetation Index): Es un índice de vegetación propuesto por Kaufman y Tanré, y es básicamente el NDVI con una corrección para los efectos de dispersión atmosférica en el espectro de reflectancia rojo utilizando las medidas en longitudes de onda azules.

Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI del inglés Soil Adjusted Vegetation Index): El (SAVI) se utiliza para corregir el NDVI por la influencia del brillo del suelo en áreas donde la cobertura vegetativa es baja. El SAVI derivado de la reflectancia de la superficie del Landsat se calcula como una relación entre los valores R y NIR con un factor de corrección de la luminosidad del suelo (L) definido en 0.5 para acomodar la mayoría de los tipos de cobertura del suelo

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Intemperización: Cambios ambientales (temperatura, luz, viento etc.) a los que la roca sólida se encuentra expuesta en la superficie terrestre, experimentando demolición y degradación.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado. Líquido que se forma en los procesos de reacción, arrastre y percolación de los residuos sólidos, que contiene disueltos o en suspensión elementos contaminantes que están presentes en los residuos mismos.

Llanura costera con lomeríos: Área predominantemente con elevaciones bajas extendidas y no mayores a 200 metros de altitud sobre el nivel base de referencia, que termina en el mar.

Lomerío tendido: Conjunto de lomas o elevaciones no mayores a 200 metros sobre el nivel base de referencia, extendidas en forma horizontal.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promoverte para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Playa arenosa: Topoforma compuesta de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa. Región costera donde las olas mueven y revuelven la arena y los sedimentos depositados en ellas y puede llegar en algunos lugares, hasta 20m de profundidad.

Perturbación: proceso que modifica patrones espaciales y temporales de composición de especies (presencia o ausencia, abundancia absoluta relativa, riqueza) y estructura (distribución espacial, tanto vertical como horizontal, de la biomasa y los organismos, diversidad y equitabilidad, redes tróficas, estructura de edades y tamaños de las poblaciones), así como la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas (tasas de flujo de energía y reciclaje de nutrientes, interacciones de las especies, sucesión.

Promovente: La persona física o moral que promueve el Proyecto y que solicita las autorizaciones pertinentes en su carácter de responsable, y muchas veces propietario de los terrenos donde se ejecutarán las obras o actividades.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

Región fitogeográfica: Flora de una región geográfica determinada.

Residuos de manejo especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sedimento: Material sólido, fragmentario y no consolidado, originado en la superficie de la tierra por decantación o precipitación.

Sierra baja: Línea de montañas con una elevación poco considerable, se caracteriza por tener surcos en lugar de piedras en las alturas. Su paisaje es el de una llanura que de pronto se sume en el abismo.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Visibilidad: Es la cualidad perceptible, que se relaciona con el área o territorio que puede apreciarse desde un punto determinado.

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Conesa, V. (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Editorial Mundi-Presa. Segunda Edición, Madrid, España.
- Conesa, V. (2009). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Editorial Mundi-Presa. Cuarta Edición. Madrid, España.
- Coria, I.D. (2008). El estudio de impacto ambiental: características y metodologías. *Invenio*. 11 (20), pp. 125-135.
- Espinoza, G. (2002). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano De Desarrollo (BID). Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Santiago de Chile.
- León, J. D. (S.F). Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos de Desarrollo. Consultado el 19/12/2022. Disponible en línea: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf
- Presidencia de la República (S.F). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. Consultado el 19/12/2022. Disponible en línea: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf
- INEGI (2013). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000 serie V Conjunto Nacional: Baja California Sur G12-11. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825571474
- CONABIO (2022) Biodiversidad Mexicana: Dunas costeras. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/dunasCosteras
- SNEIG (2016) Anexo: Catálogo de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://www.snieg.mx/Documentos/Normatividad/Vigente/cat_tem_gen_tipos_veg_oct2016.pdf
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Baja California Sur (2019) Ficha técnica: Unidad de Gestión Ambiental UGA08, Descripción técnica y cartografica. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: http://sig.bcs.gob.mx/modelo/DOCUMENTOS_BCS/unidades_de_gestion_ambiental/FICHA_TECNICA_UGA08_POEEBCS_Mapas.pdf
- Red de Herbarios del Noroeste de México (s.a) Plantas del Estado de Baja California Sur, México. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://herbanwmex.net/portal/checklists/checklist.php?clid=3626&pid=97
- SEINet Arizona (s.a) SEINet Arizona. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://swbiodiversity.org/seinet/index.php
- CONABIO (s.a) Enciclovida. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://enciclovida.mx/

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA

- INECOL (s.a) Repositorio Institucional de INECOL. [En línea] [Consultado el 18 de noviembre de 2022] Disponible en: https://inecol.repositorioinstitucional.mx/jspui/
- SEMARNAT (2013). Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Dirección de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. Primera edición. México

VERSIÓN PARA CONSULTA PÚBLICA