



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0002/03/22**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas. 43 y 44.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.p
df](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf)



Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

VI. Firma de titular:

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:

“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

Modalidad: Particular.
ORIGINAL

Promovente: **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**

Enero 2022

CONTENIDO:

CONTENIDO:	1
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE TABLAS.....	16
RESUMEN EJECUTIVO	II
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1. Proyecto.....	2
I.1.1. Nombre del proyecto	2
I.1.2. Ubicación del proyecto	6
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	8
I.1.4. Presentación de la documentación legal	8
I.2. Promovente.....	9
I.2.1. Nombre o razón social.....	9
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	9
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	10
I.3.1. Nombre o razón social.....	10
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	10
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	10
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
II.1. Antecedentes.....	12
II.1.1. Titularidad de los terrenos federales concesionados.	12
II.1.2. Progradación y erosión de la zona de estudio.....	13
II.2. Información general del proyecto.....	23
II.2.1. Naturaleza del proyecto.....	23
II.2.2. Selección del sitio.....	28

II.2.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	28
II.2.4. Tiempo de vida útil del proyecto	38
II.2.5. Inversión requerida.....	39
II.2.6. Dimensiones del proyecto	39
II.2.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	41
II.2.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	45
II.3. Características particulares del proyecto	47
II.3.1. Número de empleados y colaboradores.....	47
II.3.2. Programa general de trabajo	48
II.3.3. Preparación del sitio y colocación de mobiliario.	49
II.3.4. Etapa de construcción	53
II.3.5. Etapa de operación y mantenimiento	54
II.3.6. Etapa de abandono del sitio	54
II.3.7. Utilización de explosivos	54
II.3.8. Instalaciones sanitarias para manejo de <i>aguas residuales</i> :	54
II.3.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	56
II.3.10. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	58
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....	60
III.1. Ley General de Bienes Nacionales.....	62
III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	63
III.3. Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.....	65
III.4. Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.	67

III.5.	Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.	76
III.6.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	101
III.7.	Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	133
III.8.	Norma Oficial Mexicana, NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.....	134
III.9.	Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (25).....	135
III.10.	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	149
III.11.	Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que determina que se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.	151
III.12.	Ley General de Cambio Climático.	154
III.13.	Sitio Ramsar número 1360. Inscrito el día 2 de febrero 2004. Listado de sitios RAMSAR.	157
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	162
IV.1.	Delimitación del área de estudio.....	162
IV.2.	Descripción del sistema ambiental	164
IV.2.1.	Medio físico.....	168
IV.2.2.	Medio perceptual.....	230
IV.2.3.	Medio socioeconómico y cultural	232
IV.3.	Delimitación del sistema ambiental.....	237

IV.4.	Diagnóstico ambiental	245
IV.4.1.	Integración e interpretación del inventario ambiental	245
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	247
V.1.	Métodos para evaluar los impactos ambientales	247
V.1.1.	Indicadores de impacto	247
V.1.2.	Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto).	249
V.1.3.	Lista de indicadores de impacto (Matriz de importancia).	262
V.1.4.	Importancia cualitativa de los impactos ambientales	273
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	318
VI.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	318
VI.2.	Programas ambientales	320
VI.3.	Bitácora de cumplimiento de condicionantes	342
VI.4.	Conclusiones y recomendaciones	343
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	345
VII.1.	Pronóstico del escenario	345
VII.2.	Conclusiones	346
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	348
VIII.1.	Trabajos citados	348
VIII.2.	Anexos	354
VIII.2.1.	Delimitación de la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , junio de 2002..	354
VIII.2.2.	<i>Cartografía</i>	365

LISTA DE FIGURAS.

- Figura 1. Ubicación del proyecto con respecto al contexto estatal y el Municipio de Lázaro Cárdenas, incluye Isla Holbox. 4
- Figura 2. Vista aérea de las obras del Hotel Villas Paraíso del Mar y Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox, y su colindancia con la Zona Federal Marítimo terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, la parte inferior corresponde al Golfo de México. 5
- Figura 3. Vista aérea de las obras del Hotel Villas Paraíso del Mar y Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox, y su colindancia con la Zona Federal Marítimo terrestre y los Terrenos Ganados al Mar desde la parte marina. Al fondo se puede apreciar la laguna Yalahau. 5
- Figura 4. Aspecto de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido oeste-este. Se puede apreciar la vegetación halofita y de palmar de coco, que se presenta en la zona. 6
- Figura 5. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido sur norte, se puede apreciar el Golfo de México al fondo. 6
- Figura 6. Vista de la Zona Federal Marítimo terrestre y al fondo los Terrenos Ganados al Mar, el lado derecho corresponde al sector Oeste, y el izquierdo al sector Este. Imagen tomada en sentido Norte-Sur. 7
- Figura 7. Panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Imagen tomada en sentido Este-Oeste. 7
- Figura 8. Sección de costa donde se localizan las dos superficies concesionadas a nombre de la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox S. A. de C. V., se advierte el comportamiento de la línea de costa en diferentes años. 14
- Figura 9. Comparativa del comportamiento de playa en el periodo 1979-20019, las imágenes muestran la acumulación de arena en la zona de playa, se sobreponen los límites del título de concesión DGZF-932/04 porción de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, como referencia. 15
- Figura 10. Superficie acumulada de acreción frente al predio del Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, se incluye la *Zona Federal Marítimo Terrestre* otorgada en concesión el año de 2004, así como los *Terrenos Ganados al Mar* que se han ido acumulando. 17
- Figura 11. Sobre posición de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, delimitada por la Dirección General de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes*

- Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en relación con la concesión DGZF-932/04. 18
- Figura 12. Comparativa del comportamiento de playa en el periodo 1979-2019, las imágenes muestran la acumulación de arena en la zona de playa, se sobreponen los límites del título de concesión DGZF-607/12 porción de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, como referencia. 19
- Figura 13. Superficie acumulada de acreción frente al predio del Hotel Palapas del Mar en Holbox, se incluye la *Zona Federal Marítimo Terrestre* otorgada en concesión el año de 2012, así como los *Terrenos Ganados al Mar* que se han ido acumulando. 21
- Figura 14. Sobre posición de la Zona Federal Marítimo Terrestre, delimitada por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en relación con la concesión DGZF-607/12. 22
- Figura 15. Dimensiones de la Torre de observación para salvavidas. 24
- Figura 16. Ejemplos de individuos de *Ipomoea pes caprae* 26
- Figura 17. Ejemplos de individuos de *Hymenocallis littoralis* 26
- Figura 18. Ejemplos de individuos de *Ambrosia hispida* 27
- Figura 19. Ejemplos de individuos de *Tournefortia gnaphalodes* 27
- Figura 20. Ejemplo de individuos de *Suriana marítima*. 27
- Figura 21. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido este-oeste. 30
- Figura 22. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido norte-sur (el Golfo de México queda a espaldas de la foto. Se pueden apreciar al fondo las obras del hotel, así como el palmar de coco existente. 30
- Figura 23. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido este-oeste. El Golfo de México queda a la derecha de la imagen y se pueden apreciar a la izquierda las obras del hotel, así como el palmar de coco existente. 30
- Figura 24. Poligonal de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas. El norte corresponde a la parte superior de la imagen. 32
- Figura 25. Vista aérea de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Palapas del Mar; la parte superior corresponde a la porción del predio colindante a la zona federal y

los terrenos ganados al mar, mientras que la parte superior corresponde a la colindancia con la calle de acceso.	34
Figura 26. Panorámica de los Terrenos Ganados al Mar, al fondo se aprecia la Zona Federal Marítimo terrestre. Imagen tomada en sentido Sur-Norte.	35
Figura 27. Panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al Mar. Imagen tomada en sentido Este-Oeste.	35
Figura 28. Vista panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Imagen tomada en sentido Oeste-Este.	35
Figura 29. Vista de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Imagen tomada en sentido Oeste-Este.	36
Figura 30. Panorámica de los Terrenos Ganados al Mar. Imagen tomada en sentido Este-Oeste.	36
Figura 31. Panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Imagen tomada en sentido Sur-Norte.	36
Figura 32. Vista de los Terrenos Ganados al Mar en sentido Norte-Sur.	37
Figura 33. Vista de la Zona Federal Marítimo Terrestre, en sentido Oeste-Este.	37
Figura 34. Poligonal de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas. El norte corresponde a la parte superior de la imagen.	38
Figura 35. Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	43
Figura 36. Ubicación de los poligonales de Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos Ganados al Mar, con respecto a las subzonas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.	44
Figura 37. Modelo de cama balinesa que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.	51
Figura 38. Tipo de camastro de madera que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.	51
Figura 39. Muestra de Camastro y mesa de madera que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.	51
Figura 40. Modelo de sombrilla con techo de palma que será colocado en la zona de playa, como obra removible.	51
Figura 41. Modelo de contenedor temporal de residuos sólidos que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.	51
Figura 42. Ubicación del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” dentro del contexto de las áreas naturales protegidas de	

- carácter federal, así como su relación con los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. 67
- Figura 43. Ubicación de los poligonales de Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos Ganados al Mar, con respecto a las subzonas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. 82
- Figura 44. Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 101
- Figura 45. Distancia de 100 m con respecto de la zona del proyecto y la vegetación de manglar. 137
- Figura 46. Vista aérea del sitio donde se pretende realizar el proyecto, se puede apreciar la vegetación del sitio. 163
- Figura 47. Aspecto del sitio donde se pretende construir el proyecto, se puede advertir la presencia de especies introducidas (*Cocos nucifera*). Es de subrayar la ausencia de elementos arbóreos y la existencia de especies invasoras como el pasto que se distribuye de manera abundante en toda la zona de playa frente a predio. 164
- Figura 48. Distribución de climas en el área de influencia del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 169
- Figura 49. Distribución de la precipitación en el área de influencia del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 170
- Figura 50. Humedad relativa en el sitio donde se ubica el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 173
- Figura 51. Evapotranspiración del sitio donde se encuentra el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 174
- Figura 52. Inclinação de la pendiente del terreno, en las unidades geomorfológicas contiguas al sitio donde se localizará el proyecto proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 177
- Figura 53. Sitios de medición de altura dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas frente al Hotel Villas Paraíso del Mar. 178

- Figura 54. Sitios de medición de altura dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas, frente al hotel Villas Palapas del mar. 178
- Figura 55. Curvas de nivel de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas, obtenidas mediante el método kringing, con ayuda del software especializado Arcmap 10.0. 179
- Figura 56. Curvas de nivel de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas, obtenidas mediante el método kringing, con ayuda del software especializado Arcmap 10.0. 179
- Figura 57. Altura de la costa estimada en 10 transectos realizados de manera perpendicular a la playa, en el frente de playa de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-932/04, donde se pretenden realizar las actividades recreativas. 180
- Figura 58. Altura de la costa estimada en 10 transectos realizados de manera perpendicular a la playa, en el frente de playa de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, DGZF-607/12, donde se pretenden realizar las actividades recreativas. 181
- Figura 59. Unidades edafológicas del sitio donde se pretende ubicar el proyecto proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 183
- Figura 60. Regiones marinas e hidrológicas epi-continenciales, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 186
- Figura 61. Regiones prioritarias terrestres, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 188
- Figura 62. Provincia florística que corresponde al sitio donde se pretende ubicar el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”. 193
- Figura 63. Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” conforme a la

distribución de facetas terrestre en un radio de 2.8 km alrededor del proyecto.	196
Figura 64. Sistema de clasificación fisionómica de los manglares considerando los aspectos geomorfológicos y ecológicos (36).	202
Figura 65. Zonificación propuesta por la SEMARNAT, a través del libro Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Imagen tomada del capítulo 2.2 (14).	206
Figura 66. Promedio de altura del perfil geomorfológico de la duna costera de la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar número DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m ² frente al predio donde se ubica el hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox.	207
Figura 67. Promedio de altura del perfil geomorfológico de la duna costera de la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar número DGZF-607/12, por una superficie total de 7,520.73 m ² frente al predio donde se ubica el Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox (antes Villas Cocoteros) en Holbox.	208
Figura 68. Zonificación del perfil costero de la Zona Federal Marítimo terrestre y Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-932/04, donde se pretender realizar las actividades, de acuerdo a lo establecido por la SEMARNAT, a través del libro Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias.	210
Figura 69. Zonificación del perfil costero de la Zona Federal Marítimo terrestre y Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-607/12, donde se pretender realizar las actividades, de acuerdo a lo establecido por la SEMARNAT, a través del libro Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias.	211
Figura 70. Crecimiento de la especie <i>Portulaca oleracea</i> , en la zona de playa.	212
Figura 71. Crecimiento de la especie <i>Himenocallis litorallis</i> en la zona de playa.	213
Figura 72. Individuos de <i>Coccoloba uvifera</i> en la zona de playa.	213
Figura 73. Vegetación de duna costera con presencia de <i>Cordia sebestena</i> , pastos (<i>Lasiacis divaricata</i> , <i>Cenchrus echinatus</i> y <i>Sporobolus virginicus</i>) y <i>Sesuvium portulacastrum</i>	213
Figura 74. Vegetación rastrera de Individuos de <i>Ipomea pes caprae</i> , conformando un tapete.	213
Figura 75. Manchón de vegetación conformado por individuos de <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Cordia sebestena</i> y <i>Scaevola Plumeri</i> .	213
Figura 76. Individuo de <i>Cocos nucifera</i> , creciendo en zona de plantas rastreras.	213
Figura 77. Manchón de vegetación conformado por individuos de <i>Conocarpus erecta</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Cocos nucifera</i> y <i>Scaevola plumieri</i> .	213

Figura 78. Paisaje de vegetación costera	214
Figura 79. Vegetación costera en la zona del proyecto, se pueden apreciar las especies]: <i>Scaevola Plumeri</i> , <i>Suriana marítima</i> , <i>Tournefortia gnaphaloides</i> y <i>Coccoloba uvífera</i> .	214
Figura 80. Cobertura vegetal con dominancia de <i>Ambrosia hispida</i> .	214
Figura 81. Manchón de vegetación conformado por individuos de <i>Cocnocarpus erecta</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Cocos nucífera</i> y <i>Scaevola plumieri</i> .	215
Figura 82. Vegetación costera en la zona del proyecto, se pueden apreciar las especies]: <i>Scaevola Plumeri</i> , <i>Suriana marítima</i> , <i>Tournefortia gnaphaloides</i> y <i>Coccoloba uvífera</i> .	215
Figura 83. Tipo de vegetación en los alrededores del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.	216
Figura 84. Ubicación de sitio del proyecto respecto a las provincias herpeto-faunísticas de la Península de Yucatán.	217
Figura 85. Ubicación del sitio del proyecto respecto a las regiones masto-faunísticas.	218
Figura 86. Sitios de anidación de la tortuga carey en Isla Holbox.	227
Figura 87. Sitios de anidación de la tortuga blanca en Isla Holbox.	228
Figura 88. Localización de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, respecto a la ubicación del sitio del proyecto.	229
Figura 89. Porcentaje y tipo de degradación del suelo en las unidades paisajísticas terrestres que colindan con el sitio donde se pretende ubicar el “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.	232
Figura 90. Conjunto de Unidades paisajísticas (facetas) identificadas dentro de la Unidad Terrestre (Región Terrestre Prioritaria –RTP- Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam) donde se ubica el proyecto.	239
Figura 91. Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” conforme a la distribución de facetas terrestre en un radio de 2.8 km alrededor del proyecto.	241
Figura 92. Delimitación de la Zona de Influencia Directa del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” conforme a la distribución de elementos simples del paisaje, vegetación, edafología y uso de suelo, en un radio de 1,000 m alrededor del proyecto.	243

- Figura 93. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los diferentes subsistemas ambientales, durante la etapa de preparación del sitio. 282
- Figura 94. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los diferentes subsistemas ambientales, durante la etapa de construcción del proyecto. 285
- Figura 95. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, 291
- Figura 96. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, 294
- Figura 97. Gráfica que muestra el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de los impactos ambientales detectados en las diferentes etapas del proyecto, sobre los distintos componentes ambientales del sistema. 295
- Figura 98. Gráfica que muestra el área de influencia teórica de los impactos ambientales detectados en las diferentes etapas del proyecto, sobre los distintos componentes ambientales del sistema. La clave numérica corresponde a 1: puntual; 2: parcial. 296
- Figura 99. Porcentaje de aparición de los valores de persistencia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto, sobre los distintos componentes ambientales del sistema. 1: fugaz; 2: temporal; 3: semi-permanente; 4: permanente. 297
- Figura 100. Porcentaje de aparición de los valores de la manifestación (sinergia) de los impactos ambientales simples detectados en las diferentes etapas del proyecto. 1: sin sinergismo; 2: sinérgico; 3: sinergia intermedia 4: muy sinérgico. 298
- Figura 101. Gráfica de porcentaje de aparición de los valores de causa efecto, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 4: directo; 3: semi-directo; 2:semi-indirecto y 1: indirecto. 299
- Figura 102. Porcentaje de aparición de los valores de intensidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 1 indica una afectación mínima y 12 se refiere a una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto. 300
- Figura 103. Porcentaje de tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el efecto sobre el medio (plazo de la manifestación), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 1: largo plazo; 2: mediano plazo; 4: inmediato; +4: crítico. 301

- Figura 104. Porcentaje de la posibilidad de reconstrucción del factor afectado (reversibilidad), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 1: corto plazo; 2: mediano plazo; 3: largo plazo; 4: irreversible. 302
- Figura 105. Porcentaje de aparición de los valores del incremento progresivo de la manifestación del efecto de los impactos ambientales simples detectados en las diferentes etapas del proyecto. 1: simple; 2: progresivo; 3: semi-acumulativo; 4: acumulativo. 303
- Figura 106. Porcentaje de aparición de los valores de Regularidad de la manifestación de los impactos ambientales simples (periodicidad) detectados en las diferentes etapas del proyecto. 1: irregular; 2: periódico ciclos largos; 3: periódico ciclos cortos; 4: continuo. 304
- Figura 107. Frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados antes del proyecto y durante la ejecución del mismo, de acuerdo a su valor de importancia ambiental absoluta en las diferentes etapas del proyecto. 307
- Figura 108. Frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados antes del proyecto y durante la ejecución del mismo, 308
- Figura 109. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los diferentes subsistemas ambientales, considerando todas las etapas del proyecto. 310
- Figura 110. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el subsistema biótico. 311
- Figura 111. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el medio de núcleos habitados. 312
- Figura 112. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el medio económico. 313
- Figura 113. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el subsistema físico (inerte). 314
- Figura 114. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el subsistema perceptual. 315
- Figura 115. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el medio socio cultural. 316
- Figura 116. Histograma de frecuencia absoluta de los valores de modificación del V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL

PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.
334

Figura 117. Comparación del historial de Frecuencia absoluta del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos, generados por el proyecto y considerando la modificación del V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio. 335

Figura 118. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores de V. I. I. A. modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SUB-SISTEMA AMBIENTAL MEDIO BIÓTICO. 336

Figura 119. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores de V. I. I. A. modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SUB-SISTEMA AMBIENTAL MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS 337

Figura 120. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores de V. I. I. A. modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SUB-SISTEMA AMBIENTAL MEDIO ECONÓMICO. 338

Figura 121. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores de V. I. I. A. modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SUB-SISTEMA AMBIENTAL MEDIO INERTE. 339

Figura 122. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores de V. I. I. A. modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SUB-SISTEMA AMBIENTAL MEDIO PERCEPTUAL. 340

Figura 123. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores de V. I. I. A. modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los

programas de manejo ambiental, en el SUB-SISTEMA AMBIENTAL MEDIO
SOCIO ECONÓMICO. 341

Figura 124. Plano DDTLQ.ROO 2002/01-5, elaborado por la Dirección General de
Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes 359

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Superficie acumulada de acreción frente a la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , DGZF-932/04, a favor de la empresa Desarrollos Mallorca en Holbox, S. A. de C. V., otorgada en la fecha 23 de noviembre de 2004.	16
Tabla 2. Superficie acumulada de acreción frente a la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , DGZF-607/12, a favor de la empresa Desarrollos Mallorca en Holbox, S. A. de C. V., otorgada en la 18 de septiembre de 2012.	20
Tabla 3. Superficie de reforestación dentro de las áreas de terrenos Ganados al Mar y de Zona Federal Marítimo Terrestre, concesionadas a la empresa Desarrollos Mallorca en Holbox, S. A. de C. V.	26
Tabla 4. Superficies de aprovechamiento de las obras autorizadas del Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox:	28
Tabla 5. Cuadro de construcción del polígono que define el polígono donde existen las obras del Hotel Villas Paraíso del Mar.	29
Tabla 6. Cuadro de construcción de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar Concesión ISO MR NUM. DGZF-932/04 (solicitud de modificación 2019).	31
Tabla 7. Cuadro de construcción del polígono que define el sitio donde existen las obras del Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox (antes Villas Cocoteros).	33
Tabla 8. Superficies de desplante	33
Tabla 9. Cuadro de construcción de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar Concesión DGZF-607/12.	37
Tabla 10. Superficie y número de elementos a colocar como parte de las actividades turístico recreativas dentro de la superficie de Zona Federal y terrenos Ganados al mar otorgados en concesión a través de la concesión DGZF-932/04	40
Tabla 11. Superficie y número de elementos a colocar como parte de las actividades turístico recreativas dentro de la superficie de Zona Federal y terrenos Ganados al mar otorgados en concesión a través de la concesión DGZF-607/12	40
Tabla 12. Cronograma de ejecución de cada una de las etapas del proyecto. El período se establece de manera mensual en el primer año	48
Tabla 13. Descripción y cantidad de obra y mobiliario removible que se utilizará diariamente por parte del proyecto.	50
Tabla 14. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con relación a los artículos publicados en el Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región	

conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.	68
Tabla 15. Actividades permitidas y no permitidas en la Subzonas VI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina y XIII de Asentamientos Humanos Holbox.	78
Tabla 16. Vinculación del proyecto de acuerdo a las reglas administrativas establecidas en el Programa de manejo del Área de Protección de Flora Y Fauna Yum Balam.	83
Tabla 17. Vinculación de las actividades permitidas y no permitidas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, para las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina y de Asentamientos Humanos Holbox y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina, considerando las actividades descritas en el numeral 4 del presente escrito.	94
Tabla 18. Vinculación de las obras y actividades del proyecto, con lo establecido en los criterios de la Unidad de gestión Ambiental 131 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	102
Tabla 19. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con relación a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	138
Tabla 20. Listado de especies de flora y fauna incluidas en categorías de riesgo de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	149
Tabla 21. Superficies de aprovechamiento de las obras en operación de los hoteles Villas Paraíso del Mar (autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011, así como la concesión DGZF-932/04) y Villas Palapas del Mar en Holbox (autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/1569/11 5336 de fecha 21 de octubre de 2011, así como la concesión DGZF-607/12).	163
Tabla 22. Acciones del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” consideradas para la delimitación del Sistema Ambiental,	

tomando en cuenta sus características relevantes, excluyente, identificables localizables y cuantificables.	165
Tabla 23. Factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” seleccionados conforme a su grado cualitativo de extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, impedimentos para ser substituido, valor ambiental del proceso ecológico presente (clímax), interés ecológico, interés cultural, dificultad de conservación e importancia de la zona en su entorno.	166
Tabla 24. Lluvia total mensual promedio, registrada en la estación meteorológica Solferino entre los años de 1970 a 2018	169
Tabla 25. Temperatura promedio, máxima, mínima y extrema registrada en la estación meteorológica Solferino entre los años de 1970 a 2018.	171
Tabla 26. Balance hídrico de la zona de estudio donde se localiza el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.	174
Tabla 27. Características de la Laguna Conil	190
Tabla 28. Calidad del agua en de la noria de la población de Solferino y el pozo localizado en la localidad de San Ángel.	191
Tabla 29. Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de <i>facetas terrestres</i> consideradas para la delimitación de la Zona de Influencia Indirecta.	197
Tabla 30. Familias de manglar presentes en el Territorio Mexicano (38; 41).	199
Tabla 31. Estructura ecológica y tipo de vegetación de las facetas terrestres que delimitan la zona de influencia Indirecta, que fue utilizada para delimitar el sistema ambiental donde se ubica el predio del proyecto.	203
Tabla 32. Categorías y sub-categorías de manejo para zonas con cobertura vegetal de manglar (38).	204
Tabla 33. Tipo de cobertura vegetal presente en la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-932/04, donde se pretenden realizar las actividades recreativas.	205
Tabla 34. Tipo de cobertura vegetal presente en la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-607/12, donde se pretenden realizar las actividades recreativas.	205
Tabla 35. Valores promedio de la elevación de las geoformas existentes dentro de los límites de la concesión DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m ² .	207

Tabla 36. Valores promedio de la elevación de las geoformas existentes dentro de los límites de la concesión DGZF-607/12, por una superficie total de 7,520.73 m ² .	208
Tabla 37. Lista de especies vegetales presentes en el predio del proyecto.	212
Tabla 38. Listado de especies de fauna distribuida en los alrededores del sitio del proyecto Hotel Villas Cocoteros.	218
Tabla 39. Abundancia relativa de reptiles	220
Tabla 40. Abundancia relativa de aves	221
Tabla 41. Abundancia relativa Mamíferos	222
Tabla 42. Campamentos oficialmente registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Quintana Roo.	223
Tabla 43. Crecimiento de la población del municipio de Lázaro Cárdenas, en el periodo comprendido entre 2005 y 2020.	233
Tabla 44. Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de <i>facetas terrestres</i> consideradas para la delimitación de la ZII.	242
Tabla 45. Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de <i>elementos terrestres</i> considerados para la delimitación de la ZID.	244
Tabla 46. Acciones (obras y actividades) del proyecto consideradas para la delimitación del Sistema Ambiental, tomando en cuenta sus características relevantes, excluyente, identificables localizables y cuantificables.	248
Tabla 47. Listado de los componentes ambientales del sistema, susceptibles de recibir impactos ambientales como consecuencia de las acciones del proyecto.	252
Tabla 48. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo. La interacción que ocurre se señala con un número 1.	263
Tabla 49. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de Construcción del proyecto, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.	266
Tabla 50. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de operación, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.	267

- Tabla 51. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de abandono, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo 271
- Tabla 52. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como Preparación del sitio, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: subsistemas ambientales, indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar algún impacto; las columnas muestran la fase de valoración de cada una de las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Naturaleza; IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.)=\pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el signo representan si el impacto es benéfico o adverso. 278
- Tabla 53. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como Construcción del proyecto, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: subsistemas ambientales, indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar alguna interacción; las columnas muestran la fase de valoración de cada una de las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Naturaleza; IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.)=\pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el signo representan si el impacto es benéfico o adverso. 284
- Tabla 54. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como Operación, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: subsistemas ambientales, indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar alguna interacción; las columnas

muestran la fase de valoración de cada una de las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Naturaleza; IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el signo representan si el impacto es benéfico o adverso. 286

- Tabla 55. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como Abandono, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: subsistemas ambientales, indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar alguna interacción; las columnas muestran la fase de valoración de cada una de las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Naturaleza; IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el signo representan si el impacto es benéfico o adverso. 292
- Tabla 56. Cuantificación de los impactos ambientales detectados durante la valoración de la naturaleza de impactos ambientales: positivos (1) o negativos (-1), de acuerdo a las etapas del proyecto. 295
- Tabla 57. Cuantificación de los valores de extensión (área de influencia), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 296
- Tabla 58. Cuantificación de los valores de persistencia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 296
- Tabla 59. Cuantificación del número de impactos valorados con sinergismo y sin sinergismo, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 297
- Tabla 60. Cuantificación del total de impactos ambientales que presentan un efecto directo o indirecto, de acuerdo a las etapas del proyecto. 298
- Tabla 61. Cuantificación del total de impactos ambientales que presentan, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 299

Tabla 62. Cuantificación del total de impactos ambientales que presentan valores de momento (plazo de la manifestación), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.	300
Tabla 63. Cuantificación del total de impactos ambientales de los valores de reversibilidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.	301
Tabla 64. Cuantificación del total de impactos ambientales de los valores de acumulación, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.	302
Tabla 65. Cuantificación del total de impactos ambientales de los valores de periodicidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.	303
Tabla 66. Frecuencia del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos, generados por la relación del proyecto (valores obtenidos de la matriz de impacto ambiental, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.	305
Tabla 67. Programas contemplados para su ejecución durante las distintas etapas del proyecto orientados a implementar las Medidas de mitigación, compensación o prevención que se pretenden implementar para disminuir el Valor de importancia del Impacto Ambiental negativo, generado por las acciones del proyecto.	321
Tabla 68. Porcentaje de eficiencia y tasa de modificación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención.	324
Tabla 69. Frecuencia absoluta del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos, generados considerando la modificación del V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.	330
Tabla 70. Vértices de referencia establecidos en la delimitación de <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , contenida en los planos DDTLQ.ROO 2002/01-1, 2, 3, 4 y 5, escala 1:2000, elaborados en julio del año 2002, por la Dirección General de <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	360

Resumen Ejecutivo

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se denomina “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”. Considera la limpieza y reforestación de playa y la realización de actividades turístico recreativas de playa, dentro de la *Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT)* y los *Terrenos Ganados al Mar (TGM)*, otorgados en concesión para la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., que opera los dos hoteles en Isla Holbox, Quintana Roo. El proyecto está enfocado a la realización de reuniones y eventos sociales como bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de las concesiones **DGZF-932/04** y **DGZF-607/12**.

Tanto las obras, como las actividades estarán localizadas en la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, frente a los **Hoteles Villas Paraíso del Mar en Holbox** y **Hotel Villas Cocoterros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), los cuales cuentan con las siguientes autorizaciones:

- **Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox**, autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficio **04/SGA/1028/11 3481**, de fecha 7 de julio de 2011; además de contar con la concesión **DGZF-932/04**, por una superficie total de **8,429.50 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.
- **Hotel Villas Cocoterros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficio **04/SGA/1569/11 005336**, de fecha 21 de octubre de 2011, además de contar con la concesión **DGZF-607/12**, por una superficie total de **7,523.73 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.

El proyecto se pretende realizar en los frentes de playa de los Hoteles **Villas Paraíso del Mar** y Hotel **Villas Cocoterros** (actualmente con el nombre comercial de **Villas Palapas del Mar en Holbox**), ambos pertenecientes a la empresa promotora **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.** Ambos hoteles se ubican dentro de la zona urbana del centro de la población de Holbox, en el área conocida como Playa Norte, sobre la calle de Kuká.

La empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados de los títulos de la concesión **DGZF-607/12**, por una superficie total de **7,523.73 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles y la concesión **DGZF-932/04**, por una superficie total de **8,429.50 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles. Lo anterior, permite ofrecer legalmente servicios turísticos, colocar obras en favor de la seguridad de los huéspedes; así como la colocación de camastros, mesas y camas balinesas que son desmontables y fácilmente removibles.

El proyecto se refiere a actividades turístico recreativas de playa, que consisten en actividades recreativas, reuniones y eventos sociales como bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y TGM* que permitirán proporcionar una oferta de servicios turísticos y recreativos, que incluyen actividades de sol y playa, frente a los Hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, ambos en la zona urbana del centro de la población de Holbox.

Respecto al mobiliario de playa que se desea colocar, comprende:

a) Hotel Villas Paraíso del Mar.

Mobiliario removable: 80 camastros de madera, 40 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 10 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de largo y 3 m de alto, 39 sombrillas con techo de palma y 4 contenedores temporales de residuos sólidos, los cuales se pretenden colocar en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Su finalidad es la de proporcionar un lugar de sombra y descanso, durante las actividades recreativas de playa, ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los huéspedes del hotel, además de tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área federal concesionada. No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros. Ya que la actividad comercial de renta de espacios de hospedaje se realiza en las instalaciones del Hotel.

Torre de observación para salvavidas: Se colocará una torre de observación para salvavidas. Esta estructura será removable, y construida de madera de la región. Ocupará una superficie de 4 m², será desmontable y se ubicará en la

Zona Federal Marítimo Terrestre frente al predio colindante, donde se encuentran en operación las obras del Hotel. Su construcción se realizará en concordancia con lo establecido en la concesión DGZF 932/04, toda vez que, para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia periódica, para preservar en óptimas condiciones de higiene, coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

Actividades recreativas de playa y eventos sociales: Se pretende la realización de actividades recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales como: bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, durante las horas diurnas, en un horario máximo de 7:00 A.M. a 5:00 P. M.

b) Hotel Villas Cocoteros (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox).

Mobiliario removable: 20 camastros de madera, 10 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 3 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de alto, 22 sombrillas con techo de palma (3.05 m de diámetro c/u) y 3 contenedores temporales de residuos sólidos, los cuales se pretenden colocar en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Su finalidad es la de proporcionar un lugar de sombra y descanso, durante las actividades recreativas de playa, ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los huéspedes del hotel, además de tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área federal concesionada. No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros. Ya que la actividad comercial de renta de espacios de hospedaje se realiza en las instalaciones del Hotel.

Torre de observación para salvavidas: Se colocará una torre de observación para salvavidas. Esta estructura será removable, y construida de madera de la región. Ocupará una superficie de 4 m², será desmontable y se ubicará en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* frente al predio colindante, donde se encuentran en operación las obras del Hotel. Su construcción se realizará en concordancia con lo establecido en la concesión DGZF-607/12, toda vez que, para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia periódica, para preservar en

óptimas condiciones de higiene, coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

Actividades recreativas de playa y eventos sociales: Se pretende la realización de actividades recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales como: bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucren la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, durante las horas diurnas, en un horario máximo de 7:00 A.M. a 5:00 P. M.

c) Reforestación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar.

Las actividades de reforestación de vegetación de duna costera en la ZFMT y los TGM se realizará en ambas concesiones y consiste en la siembra de las siguientes especies en la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, en una superficie total de 900.00 m²,

El proyecto se ubica en la población de Isla Holbox, al interior del *Área de Protección de Flora y Fauna (APFyF) Yum Balam*, que pertenece al Sistema Federal de Áreas Naturales Protegidas (**ANP's**), por lo que es obligatoria la aplicación de lo establecido en el **Decreto por el que se declara como área natural protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo** (1); y al Programa de Manejo, publicado en el Diario Oficial el 5 de octubre de 2018 (2). La ubicación del proyecto se localiza dentro de la poligonal que define los límites del ANP, en las siguientes Subzonas:

- VI. **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina.**
- XIII. **Subzona de Asentamientos Humanos Holbox.**

Los usos del suelo y los cuerpos de agua, asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 (3), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguiente Unidad de gestión Ambiental:

Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, clave 131.

El sitio RAMSAR donde se ubica el **proyecto**, corresponde al **Área de Protección Flora y Fauna Yum Balam** y fue actualizada dentro del listado de sitios RAMSAR el 2 de febrero de 2004 (4),

Considerando el valor de importancia calculado [$IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$], se observó que del total de impactos ambientales identificados, que fue 122, se ubican en los siguientes intervalos:

- 10 corresponden a impactos ambientales negativos moderados, con un valor entre -50 y -25;
- 63 corresponden a impactos ambientales negativos irrelevantes, con un valor entre -25 y 0;
- 38 corresponden a impactos ambientales positivos irrelevantes, con valores entre 0 y 25;
- 11 corresponden a impactos ambientales positivos moderados, con valores entre 25 y 50;

Se observa que por la realización del proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, se generarán un total de **122 impactos ambientales**, distribuidos de acuerdo a las etapas del proyecto, de la siguiente forma:

Respecto a los impactos ambientales positivos o de carácter benéfico, que corresponden a un total de 49, serán generados por etapas como sigue:

- 11 durante la etapa de preparación del sitio.
- 6 durante la etapa de construcción del proyecto.
- 19 durante la a etapa de operación del proyecto.
- 13 durante la etapa de abandono del sitio.

En relación a los impactos de carácter negativo, se producen un total de **73**, divididos por etapas:

- 33 durante la etapa de preparación del sitio.
- 4 durante la etapa de construcción del proyecto.
- 26 durante la etapa de operación del proyecto.
- 10 durante la etapa de abandono del sitio.

Considerando los valores de modificación del V.I.I.A. por la ejecución de las medidas de mitigación, prevención y compensación, existe una modificación en el tipo de impactos generados por el proyecto en sus diferentes etapas, considerando la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, conforme a lo siguiente:

- Originalmente se había considerado que había 10 **impactos ambientales negativos moderados**, con un valor entre -50 y -25; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos se reduce a cero (0).
- Originalmente se había considerado que había 63 **impactos ambientales negativos irrelevantes**, con un valor entre -25 y 0; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 64, esto en parte como resultado de la desaparición de los impactos ambientales negativos moderados.
- Originalmente se había considerado que había 38 **impactos ambientales positivos irrelevantes**, con valores entre 0 y 25; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 12, esto en parte como resultado del incremento de la tasa de modificación del V.I.I.A.
- Originalmente se había considerado que había 11 **impactos ambientales positivos moderados**, con valores entre 25 y 50; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 44, esto en parte como resultado del incremento de la tasa de modificación del V.I.I.A.
- Finalmente, en la valoración inicial de impactos ambientales, realizada en el capítulo V del presente estudio, no se había considerado la generación de **impactos ambientales positivos severos**, con valores entre 50 y 75; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 2, como resultado del incremento de la tasa de modificación del V.I.I.A.

Por otro lado, considerando las diferentes etapas del proyecto tenemos que, con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales la modificación de los V.I.I.A. queda redistribuida como sigue:

1. **Impactos ambientales positivos severos**, se generarán 2 en las siguientes etapas:
 - a. 1 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 1 en la etapa de operación del proyecto.
2. **Impactos ambientales positivos moderados**, se generarán 44 en las siguientes etapas:
 - a. 7 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 6 en la etapa de construcción del proyecto.
 - c. 18 en la etapa de operación del proyecto.
 - d. 13 en la etapa de abandono de sitio.
3. **Impactos ambientales positivos irrelevantes**, se generarán 2 en las siguientes etapas:
 - a. 8 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 4 en la etapa de operación del proyecto.
4. **Impactos ambientales negativos irrelevantes**, se generarán 2 en las siguientes etapas:
 - a. 28 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 4 en la etapa de construcción del proyecto.
 - c. 22 en la etapa de operación del proyecto.
 - d. 10 en la etapa de abandono de sitio.

En el capítulo VI.2 como medidas de mitigación, compensación y prevención, se proponen 7 programas y el cumplimiento cabal de un horario de actividades, para permitir los procesos reproductivos de la fauna marina en la zona de la playa.

Se anticipa que la etapa de operación del proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, contribuirá a la conservación de las funciones paisajísticas del sitio, al evitar la presencia de cambios de uso de suelo en superficie no consideradas en el predio.

El desarrollo del proyecto no introduce cambios en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquéllas incluidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Con la instrumentación de los programas de monitoreo y de reforestación, se incrementará la recuperación de este sistema y lo que permitirá el restablecimiento de los procesos ecológicos del sitio, así como su biodiversidad y su abundancia.

La inversión y la creación de nuevos empleos temporales y permanentes, así como de los indirectos, contribuirán al bienestar social y a la economía del Municipio de Lázaro Cárdenas.

Finalmente, se concluye que el proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, es viable de realizarse. Promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos presentes en el medio. Además, que el proyecto es compatible con los instrumentos jurídicos antes mencionados, ya que considera actividades turístico recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al mar otorgados en concesión*, para lo cual se colocará obra removible y mobiliario removible, tales como: torres de observación para guardavidas, camastros de madera, mesas de madera, camas balinesas, una zona para actividades recreativas en playa, además de actividades de reforestación con especies de flora nativa, todo como parte de los servicios asociados al hospedaje en los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, los cuales cuentan con las autorizaciones respectivas.

Capítulo I

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

El presente proyecto se denomina “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”. Considera la limpieza y reforestación de playa y la realización de actividades turístico recreativas de playa, dentro de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*¹ (ZFMT) y los *Terrenos Ganados al Mar* (TGM), otorgados en concesión para la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., que opera los dos hoteles en Isla Holbox, Quintana Roo. El proyecto está enfocado a la realización de reuniones y eventos sociales como bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de las concesiones **DGZF-932/04**² y **DGZF-607/12**³, para lo cual se colocarán objetos removibles tales como:

1. Concesión **DGZF-932/04**, otorgada el 23 de noviembre de 2004, por una superficie total de **8,429.50 m²**, frente al Hotel Villas Paraíso del mar en Holbox:

1 torre de observación para guardavidas, 80 camastros de madera, 40 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 10 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de alto, 39 sombrillas con techo de palma y 4 contenedores temporales de residuos sólidos; además de actividades de reforestación de vegetación de duna costera con la siembra de una superficie de 450.00 m² de riñonina (*Ipomoea pes caprae*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), margarita de mar (*Ambrosia hispida*), cenizo (*Tournefortia gnaphalodes*), pansil (*Suriana marítima*).

¹ **Zona Federal Marítimo Terrestre:** Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba. Artículo 119, fracción I (69).

² El día 24 de julio de 2019 se solicitó una modificación a las bases y condiciones de la concesión DGZF-932/04.

³ El día 24 de julio de 2019 se solicitó una modificación a las bases y condiciones de la concesión DGZF-607/12.

2. Concesión **DGZF-607/12**, otorgada el 18 de noviembre de 2012, por una superficie total de **7,523.73 m²**, frente al Hotel Villas Cocoterros (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox).

1 torre de observación para guardavidas, 20 camastros de madera, 10 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 3 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de alto, 22 sombrillas con techo de palma y 3 contenedores temporales de residuos sólidos; además de actividades de reforestación de vegetación de duna costera con la siembra de una superficie de 158.00 m² de riñonina (*Ipomoea pes caprae*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), margarita de mar (*Ambrosia hispida*), cenizo (*Tournefortia gnaphalodes*), pansil (*Suriana marítima*).

Tanto las obras, como las actividades estarán localizadas en la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, frente a los **Hoteles Villas Paraíso del Mar en Holbox** y **Hotel Villas Cocoterros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), los cuales cuentan con las siguientes autorizaciones:

- **Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox**, autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficio **04/SGA/1028/11 3481**, de fecha 7 de julio de 2011; además de contar con la concesión **DGZF-932/04**, por una superficie total de **8,429.50 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.
- **Hotel Villas Cocoterros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficio **04/SGA/1569/11 005336**, de fecha 21 de octubre de 2011, además de contar con la concesión **DGZF-607/12**, por una superficie total de **7,523.73 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.

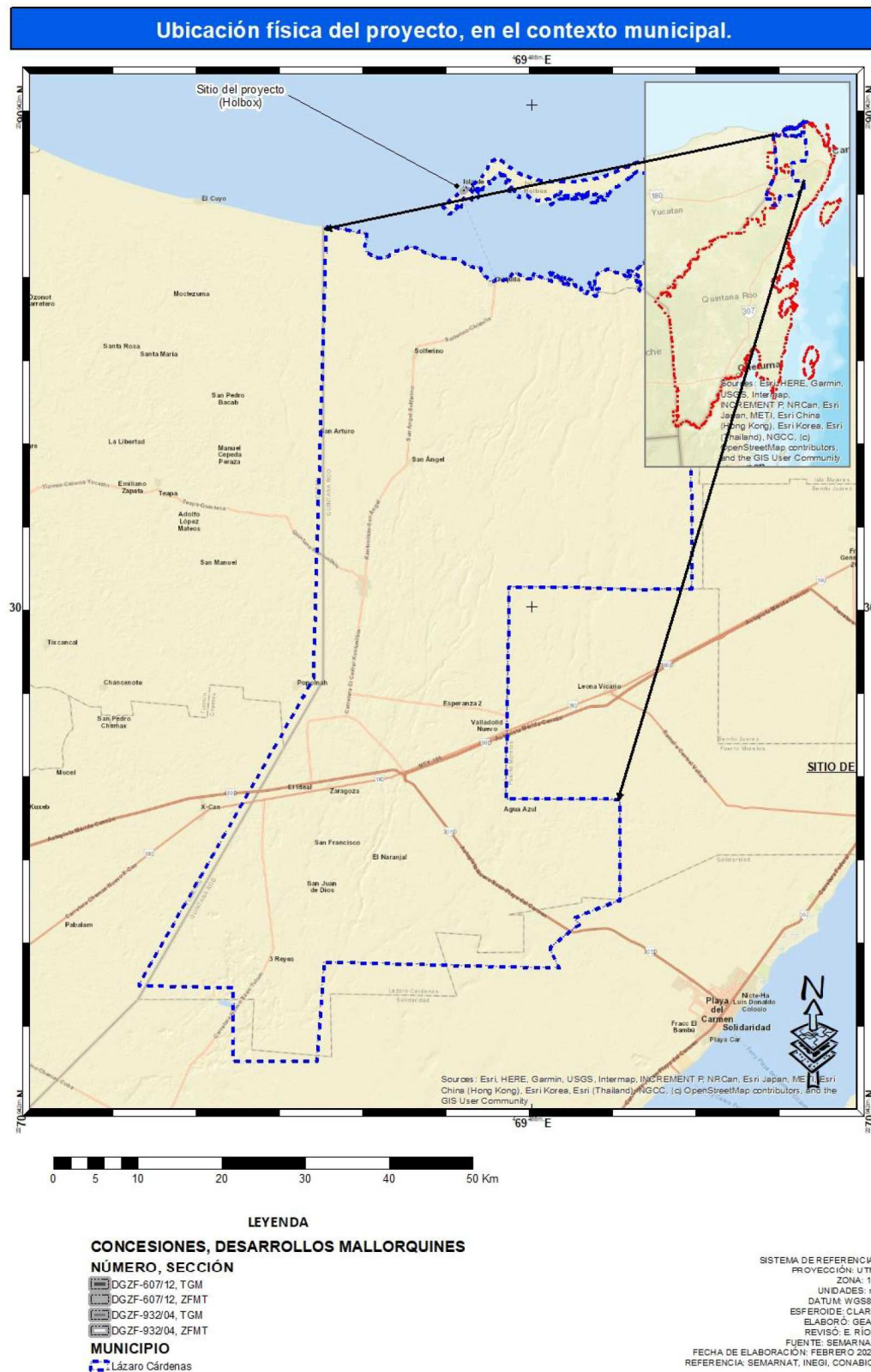


Figura 1. Ubicación del proyecto con respecto al contexto estatal y el Municipio de Lázaro Cárdenas, incluye Isla Holbox.



Figura 2. Vista aérea de las obras del Hotel Villas Paraíso del Mar y Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox, y su colindancia con la Zona Federal Marítimo terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, la parte inferior corresponde al Golfo de México.



Figura 3. Vista aérea de las obras del Hotel Villas Paraíso del Mar y Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox, y su colindancia con la Zona Federal Marítimo terrestre y los Terrenos Ganados al Mar desde la parte marina. Al fondo se puede apreciar la laguna Yalahau.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende realizar en los frentes de playa de los Hoteles **Villas Paraíso del Mar** y Hotel **Villas Cocoterros** (actualmente con el nombre comercial de **Villas Palapas del Mar en Holbox**), ambos pertenecientes a la empresa promovente **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.** Ambos hoteles se ubican dentro de la zona urbana del centro de la población de Holbox, en el área conocida como Playa Norte, sobre la calle de Kuká.

El Hotel **Villas Paraíso del Mar** se ubica en el predio conocido como solar 1, Manzana 138 y corresponde a la operación de obras turísticas, la empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados del título de concesión DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m² (Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre) para el Hotel Villas Paraíso de Mar, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.



Figura 4. Aspecto de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido oeste-este. Se puede apreciar la vegetación halofita y de palmar de coco, que se presenta en la zona.



Figura 5. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido sur norte, se puede apreciar el Golfo de México al fondo.

El **Hotel Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), está construido sobre un predio, identificado como solar 1, manzana 1334, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo, con una superficie de 5,459.00 m². La empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados del título de concesión DGZF-607/12, por una superficie total de 7,523.73 m² (Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre) con un Uso *General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.



Figura 6. Vista de la Zona Federal Marítimo terrestre y al fondo los Terrenos Ganados al Mar, el lado derecho corresponde al sector Oeste, y el izquierdo al sector Este. Imagen tomada en sentido Norte-Sur.

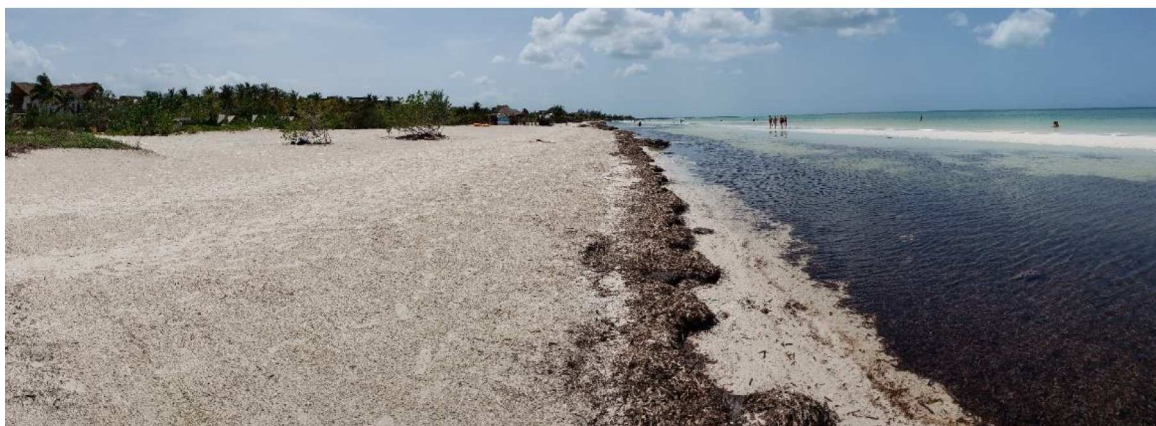


Figura 7. Panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Imagen tomada en sentido Este-Oeste.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El período estimado para la etapa de preparación del sitio, colocación de las obras e inicio de actividades es de **1 año**. El tiempo de vida útil estimado para la operación de las obras y la realización de las actividades para los huéspedes es de **50 años**, los cuales podrán ampliarse, dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

La empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados de los títulos de la concesión **DGZF-607/12**, por una superficie total de **7,523.73 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.y la concesión **DGZF-932/04**, por una superficie total de **8,429.50 m²** de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles. Lo anterior, permite ofrecer legalmente servicios turísticos, colocar obras en favor de la seguridad de los huéspedes; así como la colocación de camastros, mesas y camas balinesas que son desmontables y fácilmente removibles.

Por otro lado, las obras y actividades de consumo de alimentos y hospedaje que se realizan en los hoteles contiguos a la *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, donde se pretende desarrollar el proyecto, cuentan con sus respectivas autorizaciones en materia de impacto ambiental, las cuales fueron emitidas por la SEMARNAT y se encuentran vigentes:

- **Hotel Villas Paraíso del Mar**, autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011.
- **Hotel Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), autorizado en materia de impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/1569/11 005336, de fecha 21 de octubre de 2011.

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

DCP, S. A de C. V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

DCP970902UWA

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Biólogo. Héctor Eduardo Ríos Torres
Cédula profesional: 3630735. Biólogo.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]
[Redacted] Teléfono:
[Redacted]

Capítulo

II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Antecedentes

II.1.1. Titularidad de los terrenos federales concesionados.

- a) La empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados del título de concesión **DGZF-932/04**, otorgado el 23 de noviembre de 2004, por una superficie total de 2,728.44 m² de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, un frente de playa de 80 m lineales, localizada en Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Q. R. con un *Uso General* vinculado a un uso turístico, con beneficio económico. Posteriormente, con fecha del 29 de julio de 2010, se obtuvo la resolución número 1265/10 por la cual se autorizó la modificación a las bases y condiciones del título de concesión **DGZF-932/04** respecto a la superficie, la cual quedó en 6,484.32 m². Posterior a esa fecha, el 24 de julio de 2019, se presentó una nueva modificación a las bases donde se solicitó un incremento a la superficie final, señalada en la tabla 6, que es de **8,429.50 m²**.
- b) Por otro lado, la empresa promovente, también cuenta con los derechos y obligaciones derivados del título de concesión **DGZF-607/12**, otorgada el 18 de septiembre de 2012, por una superficie total de 5,115.16 m² de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar, en un frente de playa de 83 m lineales, localizada en Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Q. R. con un *Uso General* vinculado a un uso turístico, con beneficio económico. Posterior a esa fecha, el 24 de julio de 2019, se presentó una nueva modificación a las bases donde se solicitó un incremento a la superficie final señalada en la tabla 9, que es de **7,523.73 m²**.

Como se mencionó en ambos incisos, se solicitó ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT una solicitud de modificación a las bases, ampliando las superficies concesionadas. Esto, en virtud de que después de realizar un nuevo levantamiento topográfico, en la ZFMT y TGM otorgadas en concesión, se pudo constatar físicamente la modificación de la línea de costas, de lo cual se desprende que se han venido generando nuevos terrenos ganados al mar, a los previamente concesionados, de conformidad con lo establecido en el Artículo 125 de la Ley General de Bienes Nacionales, Artículo 194-D Fracción II de la Ley General de Bienes Nacionales (5).

II.1.2. Progradación y erosión de la zona de estudio.

El litoral de la zona insular de Holbox, se considera como zona de riesgo por la erosión de la zona litoral, como resultado de los oleajes de tormenta, son evidentes los casos de erosión de playa documentados en el área, causando una invasión de *Aguas Marinas Interiores*⁴ del Golfo de México, modificando la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, lo cual fue resuelto en la década de los años 80 y 90 del siglo pasado, a través de proyectos de ingeniería costera que consistieron en la colocación de estructuras de bolsacreto y geotubo, las cuales han actuado como obras de defensa⁵, para evitar la erosión, manteniendo arena en la zona terrestre. Dichas obras se colocaron inicialmente en la zona de *Playa Marítima*⁶, y posteriormente fue inyectada arena del fondo marino, proveniente de los bancos de arena cercanos, con el fin de recuperar los terrenos invadidos por el agua de mar.

⁴ Son **Aguas Marinas Interiores** aquéllas comprendidas entre la costa y las líneas de base, normales o rectas, a partir de las cuales se mide el Mar Territorial, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de la Ley Federal del Mar y que incluyen: I.-La parte norte del Golfo de California; II.-Las de las bahías internas; III.-Las de los puertos; IV.-Las internas de los arrecifes; y V.-Las de las desembocaduras o deltas de los ríos, lagunas y estuarios comunicados permanente o intermitentemente con el mar. Artículo 36 de la Ley Federal del Mar (70).

⁵ Los interesados darán aviso asimismo de la ejecución de obras de defensa, mismas que deberán sujetarse a los requisitos técnicos que establezca la propia Secretaría. Artículo 18, párrafo tercero, Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, *Zona Federal Marítimo Terrestre* y *Terrenos Ganados al Mar* (71).

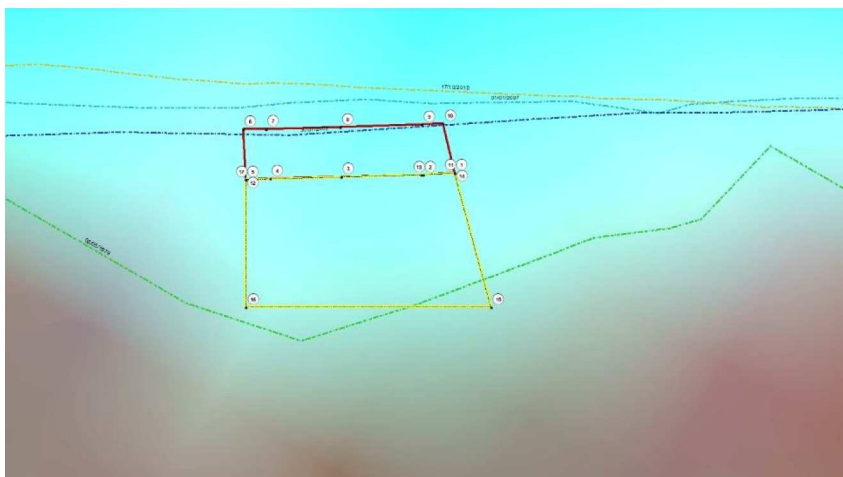
⁶ Entendiéndose por tal las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de menor reflujo anuales (5).



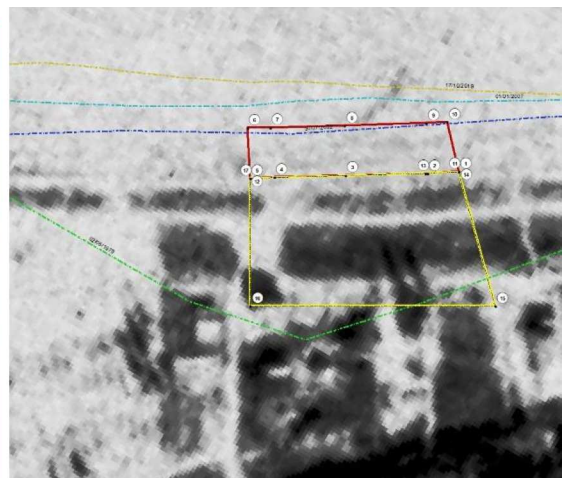
Figura 8. Sección de costa donde se localizan las dos superficies concesionadas a nombre de la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox S. A. de C. V., se advierte el comportamiento de la línea de costa en diferentes años.

En términos generales la sección de costa en el sitio de estudio, como se muestra en la figura anterior, posterior al año 1984, presentó una progradación⁷ de playa, con un promedio porcentual dentro del periodo 1984-2018 de 20.9%, con un máximo de acreción en el año 2018 de 32.12%, con respecto a la superficie de 1979. Esta zona presenta valores constantes de superficie de playa acumulada, con excepción del año 1984, donde se presentó una erosión de playa que redujo la superficie en 0.28%, con relación al año 1979. Asimismo, desde al año 2015, se puede advertir que la acreción de playa se mantiene estable con una superficie que es mayor al 27.33% de la superficie del año 1979.

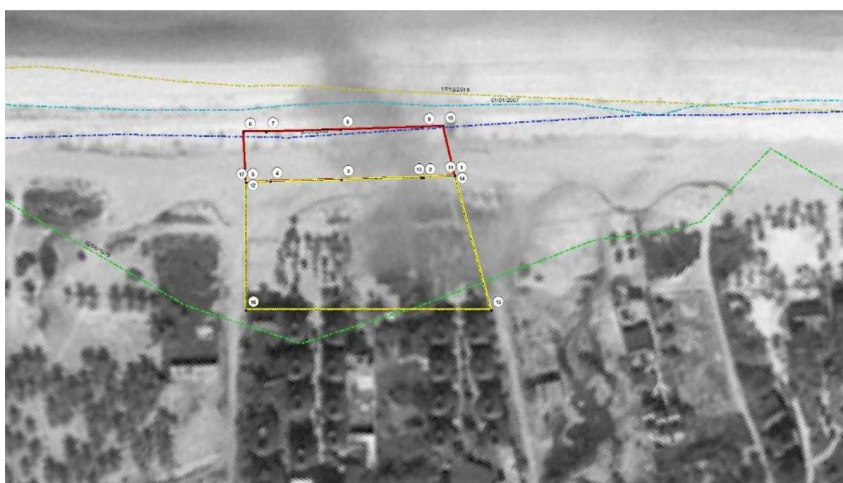
⁷ Las playa que presentan una acreción neta, significa que reciben sedimento de varias fuentes a lo largo de su costa (transporte de sedimentos), volviéndose más altas y más amplias creciendo hacia el mar (62).



Línea de costa en el año 1979, fuente: Imagen de satélite Landsat 3, obtenida el 2 de mayo de 1979 (6).



Línea de costa en el año 2001, fuente: Ortofoto Digital 000 (SOLFERINO) con resolución de 1.5 Metros. enero de 2001 (7)



Línea de costa en el año 2007, fuente: Imagen de satélite Orbview, obtenida el 15 de febrero de 2007 (8).



Línea de costa en el año 2019, fuente: sobrevuelo particular.

Figura 9. Comparativa del comportamiento de playa en el periodo 1979-20019, las imágenes muestran la acumulación de arena sobreponen los límites del título de concesión DGZF-932/04 porción de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados.

Conforme se puede apreciar en la figura anterior la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, otorgada a favor de la empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, a través del título de concesión DGZF-932/04, emitida conforme al plano de delimitación de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, DDTLQ.ROO 2002/01-4, fue estimada sobre una zona de acreción, en una playa de progradación ocurrida desde el año 1979, la cual se fue acumulando en los diferentes periodos: año 2002, año 2007 y año 2019.

En lo que respecta a las coordenadas de ubicación descritas en la tabla 6, el polígono de la concesión DGZF-932/04, se ubica en una zona de acreción de playa, que creció un promedio del 32% durante el periodo de 1984-2018. De acuerdo al cálculo puntual, para las coordenadas de ubicación frente a la poligonal de la concesión en comento, se advierte que esa superficie se ha incrementado posterior al año 2002, acumulándose una superficie por acreción que puede ser considerada como *Terrenos Ganados al Mar*, de acuerdo a lo establecido como definición técnica de *Zona Federal Marítimo Terrestre* y los límites existentes en el año 1979, se puede apreciar que la superficie acumulada otorgada en concesión en el año 2004, fue a partir de un plano presentado en el año 2002, considerando la línea de *Zona Federal Marítimo Terrestre*, similar a la existente en el año 2001, cuando la acreción del sitio representaba el 26% de la superficie originalmente existente en el año 1979.

Tabla 1. Superficie acumulada de acreción frente a la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, DGZF-932/04, a favor de la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., otorgada en la fecha 23 de noviembre de 2004.

PERIODO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE ACUMULADA	PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN
03/05/1979	10,485.00	10,485.00	100%
01/01/2001	5,190.00	15,675.00	149%
01/01/2007	2,283.00	17,958.00	171%
30/09/2018	977.00	18,935.00	181%

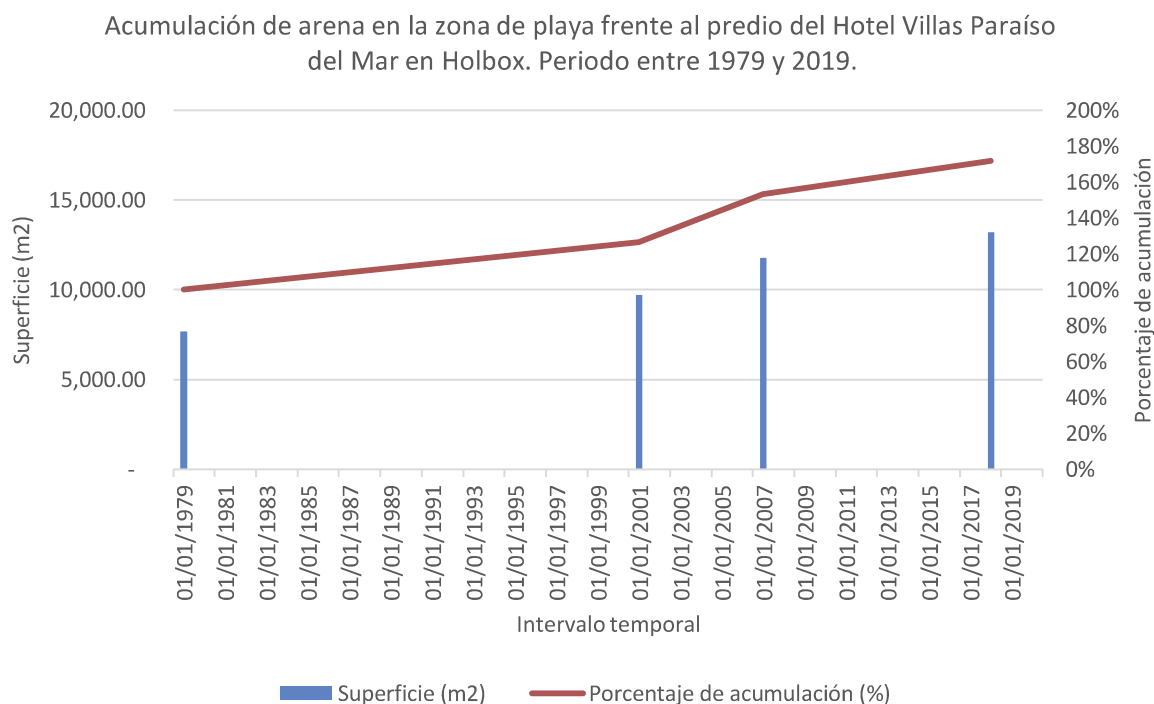


Figura 10. Superficie acumulada de acreción frente al predio del Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, se incluye la Zona Federal Marítimo Terrestre otorgada en concesión el año de 2004, así como los Terrenos Ganados al Mar que se han ido acumulando.

En lo que respecta a la delimitación de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, señalada en la concesión DGZF-932/04, ésta fue realizada conforme al **Plano Topográfico del área solicitada para la modificación a las bases y condiciones de la Concesión ISO MR N° DGZF-932/04**, clave QROO-SOL-ZFMT-23-05-2019, tomando como referencia lo establecido en los planos: DDTLQ.ROO 2002/01-1, DDTLQ.ROO 2002/01-2, DDTLQ.ROO 2002/01-3, DDTLQ.ROO 2002/01-4 y DDTLQ.ROO 2002/01-5; escala 1:2000, con un total de 286 vértices que delimitan la *Zona Federal Marítimo Terrestre* a partir de la *Playa Marítima*, los cuales fueron elaborados por la Dirección General de *Zona Federal Marítimo Terrestre* y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; se advierte que la concesión DGZF-932/04, fue otorgada tomando como referencia los vértices ZF029 y ZF030 (Sección VIII.2.1). Con base en lo anterior, se puede advertir que la superficie considerada como *Terrenos Ganados al Mar* de la concesión en comento, corresponde a una zona de acreción y progradación de playa, desde al año 1979.



Figura 11. Sobre posición de la Zona Federal Marítimo Terrestre, delimitada por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en relación con la concesión DGZF-932/04.

Conforme se puede apreciar en la figura anterior, la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, otorgada a favor de la empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, a través del título de concesión DGZF-607/12, fue estimada sobre una zona de acreción, en una playa de progradación ocurrida desde el año 1979, la cual se fue acumulando en los diferentes periodos: año 2002, año 2007 y año 2019.

Por otro lado de acuerdo a las coordenadas de ubicación de la tabla 9, el polígono de la concesión DGZF-607/12, se ubica en una zona de acreción de playa, que creció un 9% en promedio durante el periodo de 1984-2018. De acuerdo al cálculo puntual, para las coordenadas de ubicación frente a la poligonal de la concesión en comento, se advierte que esa superficie se ha incrementado posterior al año 2007, acumulándose una superficie por acreción que puede ser considerada como *Terrenos Ganados al Mar*, de acuerdo a lo establecido como definición técnica de *Zona Federal Marítimo Terrestre* y los límites existentes en el año 1979. De acuerdo a lo señalado en la Tabla 2 se puede apreciar que la superficie acumulada otorgada en concesión en el año 2012, fue a partir de un plano presentado en el año 2010, considerando la línea de *Zona Federal Marítimo Terrestre*, similar a la existente en el año 2007, cuando la acreción del sitio representaba el 53% de la superficie originalmente existente en el año 1979.

Tabla 2. Superficie acumulada de acreción frente a la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, DGZF-607/12, a favor de la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., otorgada en la 18 de septiembre de 2012.

PERIODO	SUPERFICIE (m ²)	SUPERFICIE ACUMULADA	PORCENTAJE DE ACUMULACIÓN
03/05/1979	7,682.00	7,682.00	100%
01/01/2001	2,034.00	9,716.00	126%
01/01/2007	2,054.00	11,770.00	153%
30/09/2018	1,439.00	13,209.00	172%

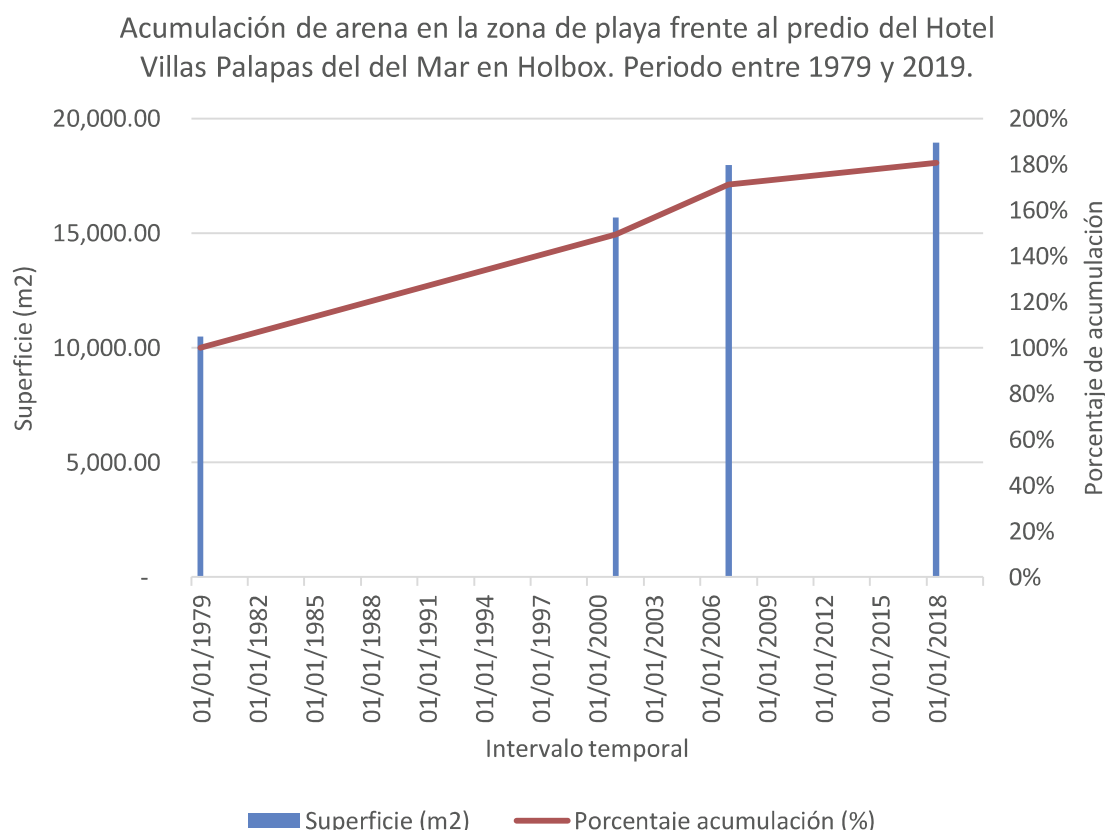


Figura 13. Superficie acumulada de acreción frente al predio del Hotel Palapas del Mar en Holbox, se incluye la Zona Federal Marítimo Terrestre otorgada en concesión el año de 2012, así como los Terrenos Ganados al Mar que se han ido acumulando.

En lo que respecta a la delimitación de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, señalada en la concesión DGZF-607/12, esta fue realizada conforme al **Plano Topográfico del área solicitada para la modificación a las bases y condiciones de la Concesión ISO MR N° DGZF-607/12**, clave QROO-SOL-ZFMT-22-05-2019, el cual tomó como referencia lo establecido en los planos: DDTLQ.ROO 2002/01-1, DDTLQ.ROO 2002/01-2, DDTLQ.ROO 2002/01-3, DDTLQ.ROO 2002/01-4 y DDTLQ.ROO 2002/01-5; escala 1:2000, con un total de 286 vértices que delimitan la *Zona Federal Marítimo Terrestre* a partir de la *Playa Marítima*, elaborado por la Dirección General de *Zona Federal Marítimo Terrestre* y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; se advierte que la concesión DGZF-607/12, fue otorgada tomando como referencia los vértices ZF031 y ZF032 (Sección VIII.2.1), con esto se puede advertir que la superficie considerada como *Terrenos Ganados al Mar* de la concesión en comento, corresponde a una zona de acreción y progradación de playa, desde al año 1979.

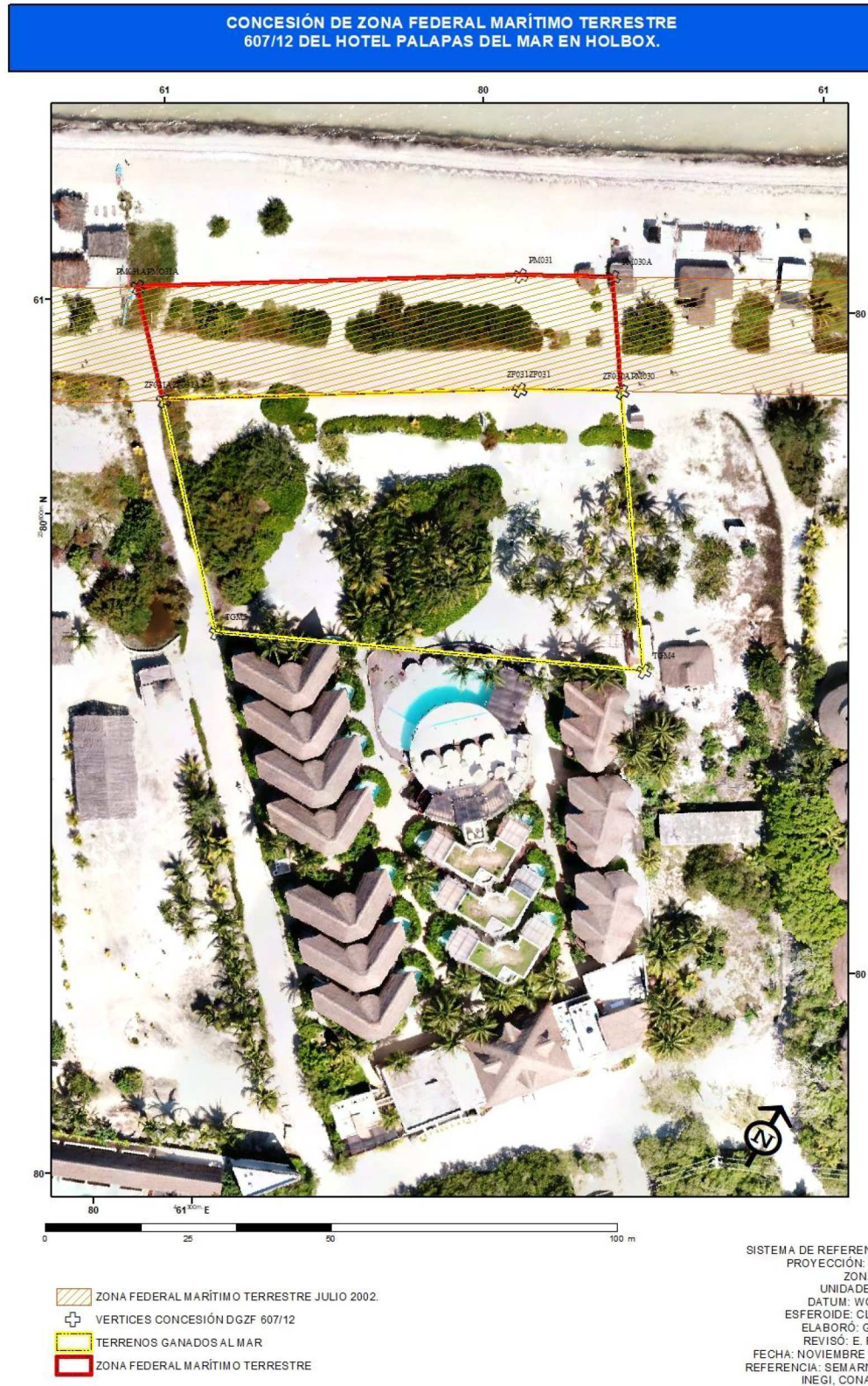


Figura 14. Sobre posición de la Zona Federal Marítimo Terrestre, delimitada por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en relación con la concesión DGZF-607/12.

II.2. Información general del proyecto

II.2.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se refiere a actividades turístico recreativas de playa, que consisten en actividades recreativas, reuniones y eventos sociales como bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y TGM* que permitirán proporcionar una oferta de servicios turísticos y recreativos, que incluyen actividades de sol y playa, frente a los Hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, ambos en la zona urbana del centro de la población de Holbox.

Respecto al mobiliario de playa que se desea colocar, comprende:

d) Hotel Villas Paraíso del Mar.

Mobiliario removable: 80 camastros de madera, 40 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 10 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de largo y 3 m de alto, 39 sombrillas con techo de palma y 4 contenedores temporales de residuos sólidos, los cuales se pretenden colocar en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Su finalidad es la de proporcionar un lugar de sombra y descanso, durante las actividades recreativas de playa, ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los huéspedes del hotel, además de tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área federal concesionada. No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros. Ya que la actividad comercial de renta de espacios de hospedaje se realiza en las instalaciones del Hotel.

Torre de observación para salvavidas: Se colocará una torre de observación para salvavidas. Esta estructura será removable, y construida de madera de la región. Ocupará una superficie de 4 m², será desmontable y se ubicará en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* frente al predio colindante, donde se encuentran en operación las obras del Hotel. Su construcción se realizará en concordancia con lo establecido en la concesión DGZF 932/04, toda vez que, para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia periódica, para preservar en óptimas condiciones de higiene, coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

Cabe señalar que su finalidad es la de proporcionar un lugar desde donde el salvavidas tenga buena visión para realizar la vigilancia durante las actividades recreativas de playa, que realicen los huéspedes y los usuarios de las playas públicas (como bien de uso común) para prevenir accidentes que pongan en riesgo la integridad humana y no permitir o tolerar en el área concesionada el establecimiento de centros de vicio, ni la práctica de actos que vayan en contra de la moral pública y las buenas costumbres, de conformidad con lo establecido en la fracción VII de las obligaciones de la concesión.



Figura 15. Dimensiones de la Torre de observación para salvavidas.

Actividades recreativas de playa y eventos sociales: Se pretende la realización de actividades recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales como: bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucren la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, durante las horas diurnas, en un horario máximo de 7:00 A.M. a 5:00 P. M.

- e) **Hotel Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox).

Mobiliario removible: 20 camastros de madera, 10 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 3 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de alto, 22 sombrillas con techo de palma (3.05 m de diámetro c/u) y 3 contenedores temporales de residuos sólidos, los cuales se pretenden colocar en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Su finalidad es la de proporcionar un lugar de sombra y descanso, durante las actividades recreativas de playa, ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los

huéspedes del hotel, además de tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área federal concesionada. No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros. Ya que la actividad comercial de renta de espacios de hospedaje se realiza en las instalaciones del Hotel.

Torre de observación para salvavidas: Se colocará una torre de observación para salvavidas. Esta estructura será removible, y construida de madera de la región. Ocupará una superficie de 4 m², será desmontable y se ubicará en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* frente al predio colindante, donde se encuentran en operación las obras del Hotel. Su construcción se realizará en concordancia con lo establecido en la concesión DGZF-607/12, toda vez que, para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia periódica, para preservar en óptimas condiciones de higiene, coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

Cabe señalar que su finalidad es la de proporcionar un lugar desde donde el salvavidas tenga buena visión para realizar la vigilancia durante las actividades recreativas de playa, que realicen los huéspedes y los usuarios de las playas públicas (como bien de uso común) para prevenir accidentes que pongan en riesgo la integridad humana y no permitir o tolerar en el área concesionada el establecimiento de centros de vicio, ni la práctica de actos que vayan en contra de la moral pública y las buenas costumbres, de conformidad con lo establecido en la fracción VII de las obligaciones de la concesión.

Actividades recreativas de playa y eventos sociales: Se pretende la realización de actividades recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales como: bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucren la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, durante las horas diurnas, en un horario máximo de 7:00 A.M. a 5:00 P. M.

f) Reforestación de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar.

Las actividades de reforestación de vegetación de duna costera en la ZFMT y los TGM se realizará en ambas concesiones y consiste en la siembra de las siguientes especies en la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, en una superficie total de 900.00 m², conforme la Tabla 3:

Tabla 3. Superficie de reforestación dentro de las áreas de terrenos Ganados al Mar y de Zona Federal Marítimo Terrestre, concesionadas a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	SUPERFICIE DE REFORESTACIÓN (M ²)		SUPERFICIE TOTAL (M ²)
		HOTEL VILLAS PARAÍSO	HOTEL VILLAS COCOTEROS	
Riñonina	<i>Ipomoea pes caprae</i>	160	160	320
Lirio de Mar	<i>Hymenocallis littoralis</i>	80	80	320
Margarita de Mar	<i>Ambrosia hispida</i>	30	30	60
Cenizo	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	150	150	300
Pansil	<i>Suriana maritima</i>	30	30	60
Total		450	450	900



Figura 16. Ejemplos de individuos de *Ipomoea pes caprae*



Figura 17. Ejemplos de individuos de *Hymenocallis littoralis*



Figura 18. Ejemplos de individuos de *Ambrosia hispida*



Figura 19. Ejemplos de individuos de *Tournefortia gnaphalodes*



Figura 20. Ejemplo de individuos de *Suriana maritima*.

II.2.2. Selección del sitio

Los proyectos originalmente denominados **Villas Paraíso del Mar en Holbox y Villas Cocoteros**, fueron autorizados sobre la calle de Paseo Kuká, en los predios identificados como solar 1, manzana 134 y solar 1, manzana 133, respectivamente, en la localidad de Holbox, en el Municipio de Lázaro Cárdenas. Ambos corresponden a desarrollos turísticos hoteleros, orientados a proporcionar una oferta de servicios turísticos y recreativos, que incluyen actividades de sol y playa. Para lo cual tiene proyectado, como parte de las amenidades que se proporcionarán al huésped, la colocación camastros, mesas de servicio, camas balinesas, actividades sociales al aire libre; así como trabajos de ajardinamiento para proporcionar sombra natural y enriquecer el paisaje costero.

II.2.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se pretende realizar en los frentes de playa de los Hoteles **Villas Paraíso del Mar en Holbox** y Hotel **Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de **Villas Palapas del Mar en Holbox**), ambos pertenecientes a la empresa promotora **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.** Ambos hoteles se ubican dentro de la zona urbana del centro de la población de Holbox, en el área conocida como Playa Norte, sobre la calle de Kuká.

El Hotel **Villas Paraíso del Mar en Holbox**, fue autorizado en materia de impacto ambiental, mediante el oficio 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011, emitido por la SEMARNAT; se ubica en el predio conocido como solar 1, Manzana 134 y corresponde a la operación de obras turísticas, señaladas en la tabla 4:

Tabla 4. Superficies de aprovechamiento de las obras autorizadas del Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox:

Tipo de edificio	Área en planta baja (m ²)	Unidades	Área total (m ²)
Villa tipo	60.00	20	1,200.16
Lobby, oficinas y servicios	344.00	1	344.00
Restaurante y servicios	861.00	1	861.00
Superficie total de desplante			2,405.16

El predio tiene una superficie total de **6,835.87 m²** con forma irregular, con las siguientes dimensiones y colindancias:

- Al sur en una línea recta de **110.00 m** con la calle Paseo Kuká.

- Al este en línea recta de **98.00 m** con calle Corvina.
- Al norte en línea discontinua de **101.00 m** con Zona Federal Marítimo Terrestre, Terrenos ganados al mar y solares 2 y 3.
- Al oeste en línea discontinua de 87.00 m con predio solar 1.a y calle Pámpano.

El polígono que define los límites del predio donde se ubica el **Hotel Villas Paraíso del Mar**, se estableció con la ayuda de un GPS, utilizando elipsoide (Datum) WGS-84, para la proyección Mercator Transversal de la zona 16 (90-84W), como se señala en la Tabla 5.

Tabla 5. Cuadro de construcción del polígono que define el polígono donde existen las obras del Hotel Villas Paraíso del Mar.

Estación	X	Y
1	461,384.9983	2,380,605.8668
2	461,383.4141	2,380,604.9686
3	461,412.6415	2,380,565.9533
4	461,513.2653	2,380,615.9588
5	461,513.2111	2,380,616.0209
6	461,513.8267	2,380,617.0978
7	461,445.7039	2,380,689.7151
8	461,427.9557	2,380,677.7523
9	461,463.6429	2,380,619.5544
10	461,444.6905	2,380,608.7760
11	461,434.8209	2,380,624.0495
12	461,425.6814	2,380,618.5462
13	461,400.3611	2,380,659.7476
14	461,375.9372	2,380,650.2644
15	461,399.3575	2,380,617.5703
16	461,384.9983	2,380,605.8668

La empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados del título de concesión DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m² (Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre) para el Hotel Villas Paraíso de Mar en Holbox, con un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.



Figura 21. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido este-oeste.



Figura 22. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido norte-sur (el Golfo de México queda a espaldas de la foto). Se pueden apreciar al fondo las obras del hotel, así como el palmar de coco existente.



Figura 23. Vista del cordón de dunas frontal Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, frente al Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, imagen tomada en sentido este-oeste. El Golfo de México queda a la derecha de la imagen y se pueden apreciar a la izquierda las obras del hotel, así como el palmar de coco existente.

La porción de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, otorgada en concesión, donde se pretenden realizar las actividades recreativas de playa, la reforestación y el ajardinamiento, corresponde al área delimitada por las coordenadas UTM, WGS 84, NAD 16, señaladas en la tabla 6:

Tabla 6. Cuadro de construcción de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar Concesión ISO MR NUM. DGZF-932/04 (solicitud de modificación 2019).

ESTACION	PUNTO VISADO	DISTANCIA	PUNTO VISADO	Y	X
PM111A	PM111	21.73	PM111	2,380,733.70	461,319.27
PM111	PM110	28.05	PM110	2,380,747.02	461,343.95
PM110	PM19	31.95	PM109	2,380,762.97	461,371.64
PM109	PM108A	1.37	PM108A	2,380,763.66	461,372.82
PM108A	ZF120A	20.42	ZF120A	2,380,748.48	461,386.48
ZF120A	ZF121	5.57	ZF121	2,380,745.67	461,381.67
ZF121	ZF122	32.29	ZF122	2,380,729.55	461,353.70
ZF122	ZF123	28.66	ZF123	2,380,715.94	461,328.48
ZF123	ZF123A	19.98	ZF123A	2,380,707.03	461,310.59
ZF123A	PM111A	20.11	PM111A	2,380,724.01	461,299.82
ZF123A	ZF123	19.98	ZF123	2,380,715.94	461,328.48
ZF123	ZF122	28.66	ZF122	2,380,729.55	461,353.70
ZF122	ZF121	32.29	ZF121	2,380,745.67	461,381.67
ZF121	ZF120A	5.57	ZF120A	2,380,748.48	461,386.48
ZF120A	TGM1	74.08	TGM1	2,380,693.43	461,436.05
TGM1	TGM2	98.09	TGM2	2,380,644.18	461,351.21
TGM2	ZF123A	74.83	ZF123A	2,380,707.03	461,310.59
SUPERFICIE TOTAL ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE					1,695.94
SUPERFICIE TOTAL TERRENOS GANADOS AL MAR					6,733.56
SUPERFICIE TOTAL CONCESIONADA (TGM + ZFMT)					8,429.50



Figura 24. Poligonal de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas. El norte corresponde a la parte superior de la imagen.

El **Hotel Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), autorizado por la SEMARNAT, mediante el oficio 04/SGA/1569/11 5336 de fecha 21 de octubre de 2011, está construido sobre un predio, identificado como solar 1, manzana 1334, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo, con una superficie de 5,459.00 m², con forma irregular, con las siguientes dimensiones y colindancias:

- Al sur en una línea recta de **59.00 m** con la calle Paseo Kuká.
- Al este en línea recta de **75.00 m** con predio particular.
- Al norte en línea continua de **77.00 m** con Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
- Al oeste en línea continua de **95.00 m** con calle predio solar 1.a y calle Pámpano.

El polígono que define los límites del predio donde se ubica el hotel se estableció con la ayuda de un GPS, utilizando elipsoide (Datum) WGS-84, para la proyección Mercator Transversal de la zona 16 (90-84W), como se señala en la Tabla 7.

Tabla 7. Cuadro de construcción del polígono que define el sitio donde existen las obras del Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox (antes Villas Cocoteros).

Estación	X	Y
1	461,321.6343	2,380,627.5777
2	461,253.9939	2,380,596.3786
3	461,320.4437	2,380,524.3390
4	461,253.3445	2,380,596.6649
5	461,320.4437	2,380,524.3390
6	461,360.1649	2,380,571.7815

Las obras construidas son para la prestación de servicios turísticos de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, así como todos los servicios de mantenimiento relacionados, como se muestra en la tabla 8:

Tabla 8. Superficies de desplante

Uso específico	Porcentaje
Detalle de obra	
Alimentos y bebidas	5.88%
Restaurante	5.88%
Esparcimiento	19.09%
Alberca	5.00%
Andadores	10.79%
Deck alberca	3.30%
Hospedaje	23.98%
Escaleras de acceso de las villas	2.42%
Terrazas	5.35%
13 Villas	16.21%
Servicios	11.14%
Área de mantenimiento, planta de emergencia, planta purificadora	2.77%
Lavandería, gerencia, bodegas, contabilidad	3.77%
Vestíbulo	4.60%
Total general de uso de aprovechamiento	62.04%
Áreas verdes*	37.96%
Superficie total del predio	100.00%

El hotel consta de los siguientes elementos: 13 villas turísticas de dos niveles: 10 de esas villas tienen cada una 2 habitaciones, terrazas y baños, mientras que las restantes 3, tienen cada una 4 habitaciones, terrazas y baños; cocina-restaurante, alberca, deck, vestíbulo, área de servicios, gerencia, contabilidad, archivo, baños de cortesía, lavandería, vestidores, bodega, sistema de filtración de agua, sistema de tratamiento de *aguas residuales*, andadores y áreas verdes; sobre un predio con una

superficie total de **5,459.00 m²**, de los cuales el 39.48% (2,155 m²) está destinado como áreas verdes, el 49.73% está destinado a la construcción de infraestructura de servicios, hospedaje y preparación de alimentos y bebidas, mientras que el 10.79% está destinado como andadores peatonales sin recubrimiento, para favorecer la filtración.



Figura 25. Vista aérea de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Palapas del Mar; la parte superior corresponde a la porción del predio colindante a la zona federal y los terrenos ganados al mar, mientras que la parte superior corresponde a la colindancia con la calle de acceso.

La empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, cuenta con los derechos y obligaciones derivados del título de concesión DGZF-607/12, por una superficie total de 7,523.73 m² (Terrenos Ganados al Mar y Zona Federal Marítimo Terrestre) con un Uso *General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.



Figura 26. Panorámica de los Terrenos Ganados al Mar, al fondo se aprecia la Zona Federal Marítimo terrestre. Imagen tomada en sentido Sur-Norte.



Figura 27. Panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al Mar. Imagen tomada en sentido Este-Oeste.



Figura 28. Vista panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Imagen tomada en sentido Oeste-Este.



Figura 29. Vista de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Imagen tomada en sentido Oeste-Este.



Figura 30. Panorámica de los Terrenos Ganados al Mar. Imagen tomada en sentido Este-Oeste.



Figura 31. Panorámica de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Imagen tomada en sentido Sur-Norte.



Figura 32. Vista de los Terrenos Ganados al Mar en sentido Norte-Sur.



Figura 33. Vista de la Zona Federal Marítimo Terrestre, en sentido Oeste-Este.

La porción de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, otorgada en concesión, donde se pretenden realizar las actividades recreativas de playa, la reforestación y el ajardinamiento, corresponde al área delimitada por las coordenadas UTM, WGS 84, NAD 16, contenidas en la tabla 9:

Tabla 9. Cuadro de construcción de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar Concesión DGZF-607/12.

ESTACION	Y	X
PM118A	2,380,667.99	461,195.88
PM118	2,380,678.23	461,214.52
PM117	2,380,686.74	461,230.28
PM116	2,380,692.30	461,241.46
PM115	2,380,702.81	461,262.78
PM114	2,380,706.61	461,268.09
PM113A	2,380,690.12	461,279.41
ZF125A	2,380,685.60	461,273.09
ZF126	2,380,674.38	461,250.33
ZF127	2,380,668.99	461,239.49
ZF128	2,380,660.66	461,224.09
ZF129	2,380,650.71	461,205.97
ZF130	2,380,649.79	461,204.47

ESTACION	Y	X
ZF130A	2,380,664.73	461,190.61
ZF130A	2,380,650.71	461,205.97
ZF130	2,380,660.66	461,224.09
ZF129	2,380,668.99	461,239.49
ZF128	2,380,674.38	461,250.33
ZF127	2,380,685.60	461,273.09
ZF126	2,380,690.12	461,279.41
ZF125A	2,380,627.91	461,322.15
TGM1	2,380,596.38	461,253.99
TGM2	2,380,649.79	461,204.47
SUPERFICIE TOTAL ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE		1,733.58
SUPERFICIE TOTAL TERRENOS GANADOS AL MAR		5,787.15
SUPERFICIE TOTAL (ZFMT +TGM)		7,523.73



Figura 34. Poligonal de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas. El norte corresponde a la parte superior de la imagen.

II.2.4. Tiempo de vida útil del proyecto

El periodo estimado para la etapa de preparación del sitio y colocación de obras es de 1 año. El tiempo de vida útil estimado para la operación de las obras del proyecto, una vez transcurrido el primer año, es de **50 años**, los cuales iniciarán una vez que sean

colocadas las dos torres de avistamiento. La colocación y uso del mobiliario se hará una vez que se considere que el área de la playa frente a cada uno de los hoteles ya puede operar, y dependerá de las medidas de mitigación que sean consideradas para este proyecto. El período de operación podría ampliarse dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil.

II.2.5. Inversión requerida

La inversión requerida para la construcción de las obras será de \$1,200,000.00 de pesos mexicanos.

II.2.6. Dimensiones del proyecto

Mediante este proyecto se hará uso de las concesiones de *Uso General* de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y TGM* frente a los dos hoteles, conforme se señala en las figuras 24 y 34, donde se realizarán usos de obra y mobiliario removible; así como la superficies de ajardinado que serán ocupadas.

Para el Hotel Villas Paraíso del Mar:

Se pretende la ocupación de una superficie de **976.60 m²**, de una superficie total concesionada de **8,431 m²** a través de la concesión DGZF-932/04, donde se realizarán actividades recreativas de playa. Respecto al mobiliario de playa que se desea colocar, comprende: 80 camastros de madera, 40 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 10 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de largo y 3 m de alto, 39 sombrillas con techo de palma (3.05 m de diámetro c/u) y 4 contenedores temporales de residuos sólidos, los cuales se pretenden colocar en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Su finalidad es la de proporcionar un lugar de sombra y descanso, durante las actividades recreativas de playa, ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los huéspedes del hotel, además de tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área federal concesionada. No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros. Ya que la actividad comercial de renta de espacios de hospedaje se realiza en las instalaciones del Hotel.

Tabla 10. Superficie y número de elementos a colocar como parte de las actividades turístico recreativas dentro de la superficie de Zona Federal y terrenos Ganados al mar otorgados en concesión a través de la concesión DGZF-932/04

Elemento	Superficie individual (m ²)	Superficie total (m ²)	Porcentaje de cobertura (%)	Número de elementos
Palapa de madera (3 m ancho *4 m de largo)	12.00	12.00	0.14	1
Torre de observación (1 m ancho * 1.5 de largo * 3 m de altura)	1.50	1.50	0.02	1
Contenedor de residuos	2.50	10.00	0.12	4
Sombrillas con techo de palma	7.35	287.00	3.40	39
Camastros de madera	1.80	144.00	1.71	80
Mesas de madera	0.24	9.60	0.11	40
Camas balinesas (2.5 m * 2.5 m)	6.25	62.50	0.74	10
Superficie a reforestar	450.00	450.00	5.34	No aplica
Superficie de actividades	481.64	976.60	11.58	No aplica
Superficie total		8,431.00	100.00	No aplica

Para el Hotel Villas Palapas del Mar:

Se pretende la ocupación de una superficie de **688.35 m²**, de una superficie total concesionada de **7,523.73 m²** a través de la concesión DGZF-607/12, donde se realizarán actividades recreativas de playa. Respecto al mobiliario de playa que se desea colocar, comprende: 20 camastros de madera, 10 mesas de madera (1 colocada en medio de 2 camastros), 3 camas balinesas, 1 palapa de madera de 3 m de ancho por 4 m de largo y 3 m de alto, 22 sombrillas con techo de palma (de 3.05 m de diámetro c/u) y 3 contenedores temporales de residuos sólidos, los cuales se pretenden colocar en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Su finalidad es la de proporcionar un lugar de sombra y descanso, durante las actividades recreativas de playa, ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los huéspedes del hotel, además de tomar las medidas apropiadas para evitar la proliferación de fauna nociva en el área federal concesionada. No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros. Ya que la actividad comercial de renta de espacios de hospedaje se realiza en las instalaciones del Hotel.

Tabla 11. Superficie y número de elementos a colocar como parte de las actividades turístico recreativas dentro de la superficie de Zona Federal y terrenos Ganados al mar otorgados en concesión a través de la concesión DGZF-607/12

Elemento	Superficie individual (m ²)	Superficie total (m ²)	Porcentaje de cobertura (%)	Número de elementos
Palapa de madera (3 m ancho *4 m de largo)	12.00	12.00	0.16%	1
Torre de observación (1 m ancho * 1.5 de largo * 3 m de altura)	1.50	1.50	0.02%	1

Elemento	Superficie individual (m ²)	Superficie total (m ²)	Porcentaje de cobertura (%)	Número de elementos
Contenedor de residuos	2.50	7.50	0.10%	3
Sombrillas con techo de palma	7.35	161.70	2.15%	22
Camastros de madera	1.80	36.00	0.48%	20
Mesas de madera	0.24	2.40	0.03%	10
Camas balinesas (2.5 m * 2.5 m)	6.25	18.75	0.25%	3
Superficie a reforestar	450.00	450.00	5.98%	No aplica
Superficie de actividades	31.64	688.35	9.17%	No aplica
Superficie total		7,523.73	100.00%	No aplica

II.2.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Como se ha mencionado el sitio del proyecto corresponde a las *Zonas Federales Marítimo Terrestres y TGM*, otorgadas por medio de las concesiones DGZF-932/04, de fecha 23 de noviembre de 2004, para el **Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox**, por una superficie total de 8,429.50 m², así como la concesión DGZF-607/12, de fecha 18 de noviembre de 2012, del **Hotel Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), por una superficie total de **7,523.73 m²**, ambas otorgadas por un *Uso General* de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.

Ambas concesiones se encuentran vigentes y en regla, toda vez que, para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia periódica, para preservar en óptimas condiciones de higiene y coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

De acuerdo con la legislación actual, la totalidad del proyecto se desarrollará sobre bienes denominados de *uso común*⁸ sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, conforme a lo establecido en el artículo 6 de la Ley General de Bienes Nacionales (5). En cuanto al predio colindante a la zona donde se pretende construir desarrollar el proyecto, éste se encuentra considerado dentro de los límites municipales, conforme lo establece el artículo 115 Constitucional (9) y el artículo 155 de la Constitución del Estado de Quintana Roo (10).

⁸ Son bienes de uso común: Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar; así como la Zona Federal Marítimo Terrestre; artículo 7, fracciones II y V, Ley General de Bienes Nacionales (5).

Por otro lado, en lo que respecta al Municipio Lázaro Cárdenas, donde se ubica la Isla de Holbox, no existe actualmente un Ordenamiento Ecológico del Territorio, en términos de lo expresado en la fracción XXIII del artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11). De tal forma que el predio colindante al sitio del proyecto, no está regulado por ningún programa de ordenamiento ecológico local. Al respecto, se debe señalar que de conformidad con lo establecido en el artículo 20 bis 4, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11), la expedición de los programas de ordenamiento ecológico local por parte de las autoridades municipales, será realizada de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, lo cual restringe su aplicación únicamente a aquellas zonas de jurisdicción municipal, que para el sitio que nos ocupa, corresponden únicamente a la zona del predio colindante, sin afectar la *Zona Federal Marítimo Terrestre* donde se pretende ubicar el proyecto.

Con relación a lo anterior, es de destacarse que aquellas zonas consideradas como **bienes nacionales sujetos al dominio público de la Federación**, no pueden considerarse dentro de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, a menos que sean parte de un Área Natural Protegida competencia de la Federación, y en la elaboración y aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico correspondiente (que en este caso no aplica porque no existe el *Programa de Ordenamiento ecológico de Lázaro Cárdenas*), hayan participado de manera conjunta la Secretaría, los gobiernos de los estados y Municipios involucrados.

Con base en los anterior, se tiene que los usos del suelo asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 (3), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguientes Unidades de gestión Ambiental: Lázaro Cárdenas APFF Yum Balam, UGA 131.

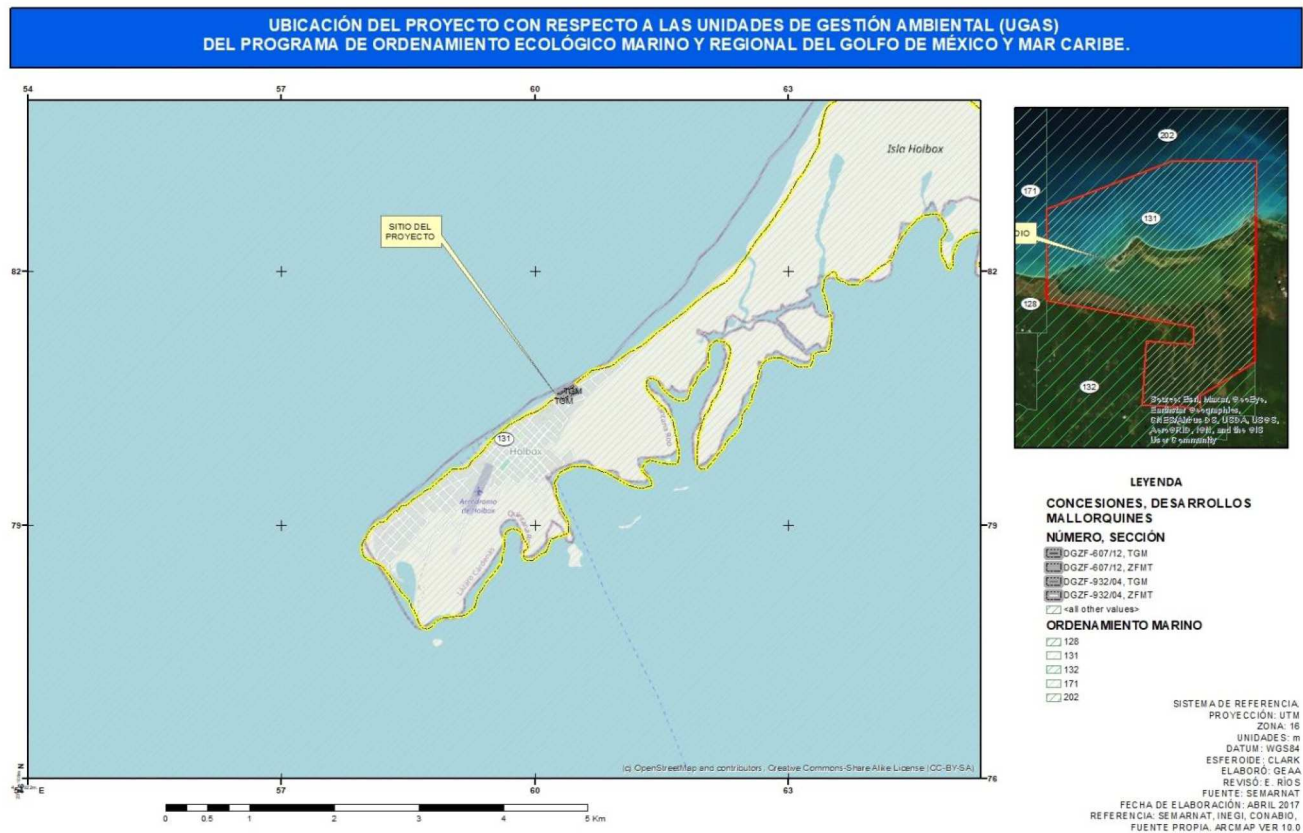
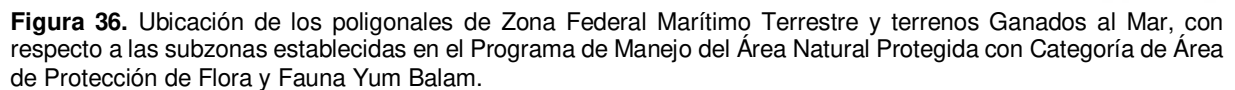


Figura 35. Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Los cuerpos de agua, asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**; dentro de la poligonal que define los límites del APFF Yum Balam, esta ANP cuenta con un decreto publicado el 6 de junio de 1994 (1), cuya aplicación permite asegurar la protección de los ecosistemas de la región, propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad; así como de generar la transferencia de conocimientos para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región. Aunado a lo anterior, con fecha del 5/10/2018 se publicó en el Diario Oficial, el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida, con Categoría de Área Natural Protegida con Categoría de Área de Flora y Fauna Yum Balam, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo (DOF. 5/10/2018). De acuerdo con el PM, el sitio del proyecto se ubica en las siguientes Subzonas:

- **VI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina.**



En otro orden de ideas, con relación al uso tradicional del sitio, éste se deriva de las actividades productivas dominantes en la zona, que si bien son multisectoriales, existe una tendencia hacia la especialización en la pesca de escama y el turismo incipiente, con una infraestructura hotelera moderada, que actúan como actividades complementarias (12; 13; 14; 15), creándose círculos de producción (el pescado capturado por las cooperativas es vendido una parte en la Isla Holbox y otra es vendido a Cancún). Esto ha generado un cambio del uso de suelo en el sitio, evolucionando de una villa de pescadores, a un sitio importante para la promoción de turismo alternativo, derivado de los atractivos naturales, arqueológicos y culturales. De manera especial en últimas fechas, la isla se ha dado a conocer a nivel mundial por el

avistamiento de tiburón ballena (*Rhyncodon typus*) en sus alrededores y sitio de descanso.

Ante esto y con la intención de mantener el elemento de tranquilidad y exclusividad del sitio, es que se debe favorecer el desarrollo de proyectos enfocados a la protección de la biodiversidad del sitio en sus aspectos como: ambientes únicos, especies de flora y fauna, manifestaciones culturales etc., que propongan la aplicación de eco-tecnologías enfocadas a prevenir riesgos ambientales y el uso racional de los recursos (agua y electricidad).

II.2.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

De manera física, el sitio donde se quiere operar el proyecto “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, los cuales cuentan con todos los servicios públicos (redes de energía eléctrica, telefónica), vías generales de comunicación.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto los siguientes servicios serán requeridos:

- **Servicio de energía eléctrica:** el servicio en las concesiones DGZF-607/12 y DGZF-932/04 de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* estará garantizado por el contrato establecido entre la Comisión Federal de Electricidad y la empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.**, que administra el **Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox**, así como del **Hotel Villas Cocoteros** (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox).
- **Servicio de telefonía fija y móvil.** Estos servicios ya existen en el Hotel. No se requerirá de una nueva instalación, ni de obras adicionales. El servicio estará a disposición de los huéspedes y personal del hotel mediante mecanismos de acceso que permitirán el uso de la telefonía dentro del hotel y en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, donde se pretende llevar a cabo este proyecto.
- **Servicio de transporte:** para el personal del hotel que dará servicio en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, se cuenta con servicios de transporte desde Chiquilá y Kantunilkin; así como la posibilidad de hacer uso de la playa, en el caso de que se necesite moverse mediante una embarcación menor.
- **Servicio de colecta de basura:** Como parte de la operación del proyecto, se van a generar desechos sólidos. Estos serán almacenados, temporalmente en los centros de acopio temporal de residuos del hotel, para después ser recogidos por

el servicio de colecta de basura, el cual transportará los desechos al lugar establecido por las autoridades.

- **Combustible:** Se requieren cantidades mínimas de combustible, durante la preparación y operación del proyecto y corresponden al necesario para el traslado de los materiales a través de vehículos de carga hasta el sitio del proyecto.
- En la zona del proyecto, *no* existe un sistema municipal de alcantarillado, por lo que las *aguas residuales*⁹ derivadas del *uso consuntivo*¹⁰ por parte de los usuarios de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, serán conducidas y enviadas a las plantas de tratamiento de los dos hoteles que actualmente están en operación.

⁹ **Aguas Residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. Numeral 3.3, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 (23).

¹⁰ **Uso consuntivo:** Volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga. Artículo 277, fracción XVIII, Ley Federal de Derechos (75).

II.3. *Características particulares del proyecto*

II.3.1. Número de empleados y colaboradores.

Este proyecto no requiere de contratación de personal adicional durante su operación, ya que se emplearán trabajadores que actualmente laboran en los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar.

En lo que respecta a la colocación de las torres de salvavidas, se contratará a personal especializado (se estima que serán un total de 10 personas, trabajando en horario diurno de 7 de la mañana a 5 de la tarde.) para la colocación de cada torre. Su contratación será en solo una ocasión.

Durante la operación de las actividades, se contempla una plantilla de aproximadamente 10 empleados, distribuidos de la siguiente manera: 1 guardavidas, 4 asistentes en playa para dar servicios a los huéspedes en la zona de camastros y camas balinesas, 2 conductores responsables de las actividades deportivas en playa. En eventos especiales, el número de personas dependerá del tipo de evento, no obstante, el número se considera poco significativo.

II.3.2. Programa general de trabajo

Tabla 12. Cronograma de ejecución de cada una de las etapas del proyecto. El período se establece de manera mensual en el primer año y anual en los años subsecuentes, hasta el fin del periodo de operación propuesto.

ETAPAS	PROGRAMA DE EJECUCIÓN (TEMPORALIDAD)												
	PRIMER AÑO												
	MES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2
Trámites y permisos													
Deslinde y ubicación de coordenadas													
Obtención de curvas de nivel													
Actividades de reforestación de vegetación nativa.													
Colocación de torre de avistamiento													
Colocación y retiro diario de mobiliario removible													
Realización de actividades recreativas de playa													
Mantenimiento y limpieza													

II.3.3. Preparación del sitio y colocación de mobiliario.

Trámites y Permisos: Previo a la realización de cualquier actividad se procederá a la gestión y obtención de los permisos relacionados con el aprovechamiento de las dos *Zonas Federales Marítimo Terrestres y Terrenos Ganados al Mar*.

Frente a cada uno de los hoteles, se establecerán las áreas para la colocación de los camastros, mesas y camas balinesas; así como la zona para llevar a cabo actividades en la zona de playa, las 2 torres de vigilancia se colocarán en un sitio adecuado para favorecer la observación y vigilancia, para seguridad de los huéspedes en cada hotel.

Deslinde y ubicación de coordenadas: Se hará un levantamiento topográfico de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* y en los *terrenos ganados al mar*, con el fin de determinar límites y zonificar en un mapa, las áreas con mobiliario y para las actividades que se organicen para los huéspedes en cada uno de los hoteles.

Determinación de curvas de nivel: con la ayuda de una estación total de GPS, se obtendrán las elevaciones del terreno y se determinará el nivel de base de desplante, para favorecer la rehabilitación de la duna costera y de la vegetación que será usada en el ajardinamiento.

Ajardinamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Las actividades de reforestación de vegetación de duna costera, en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, consisten en la siembra de una superficie de 900.00 m² de playa en ambas superficies concesionadas.

Construcción y colocación de la torre de observación para guardavidas.

Las dos torres de observación para salvavidas, de carácter removible, son estructuras cuadrangulares construidas con madera dura de la región. Cada una ocupará una superficie de 1.5 m², serán desmontable y se ubicarán en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* frente al predio colindante donde se encuentran en operación las obras de cada uno de los Hoteles.

Las torres serán colocadas en la parte central de playa, para que los guardavidas tengan una buena visibilidad hacia ambos extremos de la zona concesionada. Su construcción se realizará en concordancia con lo establecido en las concesiones DGZF-516/09 y DGZF-607/12, que establece que para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia

periódica, a fin de preservar en óptimas condiciones de higiene y coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente, proporcionando un lugar desde donde el guardavidas tenga buena visión para realizar la vigilancia durante las actividades recreativas de playa, que realicen los huéspedes y los usuarios de las playas públicas, (como *bien de uso común*) para prevenir accidentes que pongan en riesgo la integridad humana.

Colocación de mobiliario removible en la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Respecto al mobiliario de playa que se desea colocar en cada hotel, como se presentó en las tablas 10 y 11, comprende lo siguiente:

Tabla 13. Descripción y cantidad de obra y mobiliario removible que se utilizará diariamente por parte del proyecto.

Elemento	Superficie individual (m ²)	Número de elementos a colocar en concesión DGZF-932/04	Número de elementos a colocar en concesión DGZF-607/12	Superficie total de obras (m ²)
Palapa de madera (3 m ancho * 4 m de largo)	12	1	1	24.00
Torre de observación (1 m ancho * 1.5 de largo * 3 m de altura)	1.5	1	1	3.00
Contenedor de residuos	2.5	4	3	17.50
Sombrillas con techo de palma	7.35	39	22	448.35
Camastros de madera	1.8	80	20	180.00
Mesas de madera	0.24	40	10	12.00
Camas balinesas (2.5 m * 2.5 m)	6.25	10	3	81.25
Superficie total concesionada		8,431	7,523.73	766.10

En total, para la colocación de obra y mobiliario removible, se requiere de una superficie de **766.10 m²**; para ser distribuida dentro de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* y *TGM* en las áreas libres de vegetación dentro de las superficies otorgadas en concesión mediante los títulos DGZF-932/04 y DGZF-607/12. De tal forma que el mobiliario ocupará una superficie total del **6.24%** de la superficie de **8,431 m²** de la concesión DGZF-932/04 y de **3.19%** de la superficie de **7,523.73 m²** de la concesión DGZF-607/12.



Figura 37.Modelo de cama balinesa que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.



Figura 40. Modelo de sombrilla con techo de palma que será colocado en la zona de playa, como obra removible.



Figura 38. Tipo de camastro de madera que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.



Figura 39. Muestra de Camastro y mesa de madera que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.



Figura 41. Modelo de contenedor temporal de residuos sólidos que será colocado en la zona de playa, como mobiliario de playa removible.

Todo el equipo antes descrito será colocado en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* para los servicios y actividades antes mencionadas. Con excepción de las camas balinesas, que requieren de 4 personas para su reubicación, la gran mayoría del mobiliario son removibles, desmontables, de fácil transportación, por ser ligeros y formarán parte del mobiliario para las actividades de “Sol y playa” ocio, esparcimiento y recreación que realizarán los huéspedes del hotel. Cabe aclarar que No se tiene contemplado un objetivo comercial por la colocación de estos camastros y camas balinesas. El uso será exclusivo de los huéspedes de cada uno de los Hoteles.

Actividades recreativas de playa y eventos sociales.

Se pretende la realización de actividades recreativas de playa, entre las que se encuentran los eventos especiales tales como: reuniones y eventos sociales (bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas) y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, durante las horas diurnas, en un horario máximo de 7:00 A.M. a 5:00 P. M.

Además de las actividades especiales antes mencionadas, las actividades recreativas que se tendrán en la zona de playa de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* son:

Animación & Deportes

Se colocarán objetos para actividades deportivas (redes de voleibol, porterías de fútbol, etc.), una vez al día por tres horas. Cabe mencionar que este equipo tiene las características que se puede poner y quitar fácilmente. Las mismas, se colocarán y usarán sólo durante el tiempo que dure las actividades; una vez concluidas, se levantará el equipo y se guardará hasta la siguiente ocasión.

Se tiene contemplado realizar los siguientes eventos deportivos y actividades:

- Torneos de voleibol
- Torneo de futbol
- Actividades recreativas con niños.

II.3.4. Etapa de construcción

La etapa de construcción del proyecto no involucra la ejecución de obra civil, ya que no se pretende la **construcción**¹¹ de bienes inmuebles¹², ni la colocación de **instalaciones**¹³ (entendiendo por ello como la colocación en un lugar o edificio, los enseres y servicios que en éste se hayan de usar, como los conductos de agua o aparatos para la luz). Los objetos que se colocarán son removibles y no implican la cimentación con obra civil. Para la obra removible como las dos torres guardavidas, en su colocación, se empleará el proceso de hincado de pilotes con una profundidad mínima de 1.5 m bajo el nivel de la playa. A pesar de ser removible, el hincado le brinda estabilidad a la estructura en su parte superior. Independientemente de que, al colocar los largueros y trabes, la estructura se rigidiza al formar marcos, es importante realizar el hincado para casos de tormenta. Los postes de la torre guardavidas realizan un trabajo estructural de dos formas: primero por compresión; es decir, sostienen el peso de la estructura que llevan encima y por momento flexionante, soportando las cargas laterales que tratan de voltear a la estructura y al mismo poste. Para garantizar que los postes soporten las cargas arriba mencionadas, es necesario que se desplanten sobre una superficie dura y con capacidad de carga, además de ser empotrados a la misma. De esta forma se evitará que se volteen, por lo que el hincado resulta ser de mucha importancia.

Instalación hidráulica: No se requiere de instalación de agua potable en el proyecto. Se utilizarán los W. C., lavabos y fregaderos que se tienen ya dentro de las instalaciones en cada uno de los dos Hoteles. El agua potable que se utilice, será de la misma que se tiene en cada hotel.

Programa Integral de manejo de residuos sólidos: este programa ya se está implementando en cada Hotel para el manejo de residuos en la etapa de operación y mantenimiento. El proyecto en la *Zonas Federales Marítimo Terrestres* vendrá a sumarse a la Etapa de operación y mantenimiento que actualmente llevan a cabo los

¹¹ Obra construida o edificada. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [16 octubre 2020]. RAE.

¹² Definición ajustada para obras privadas, basada en la definición de obras públicas de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (69).

¹³ Colocar en un lugar o edificio los enseres y servicios que en él se hayan de utilizar; como en una fábrica, los conductos de agua, aparatos para la luz, etc. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [16 octubre 2020]. RAE.

Hoteles. De esta forma se tiene resuelto la disposición en lugares inadecuados, y su dispersión por efectos climatológicos extremos (lluvias, vientos, etc.).

II.3.5. Etapa de operación y mantenimiento

Por tratarse de un desarrollo turístico, se prevé que las obras y actividades relacionadas con la operación del proyecto, serán aquellas generadas por la ocupación de las mismas, lo cual generará residuos sólidos y líquidos, como consecuencia de las actividades de convivencia social, preparación y consumo de alimentos, así como por la llegada y salida de huéspedes y el mantenimiento de las instalaciones.

Así mismo, en lo que respecta a las actividades recreativas de playa y la colocación de mobiliario removible, se pretende realizar las actividades de 7:00 A. M. a 5:00 P. M, por lo que todo el mobiliario será removido de la zona, para mantener libre de obstáculos la zona de playa en la noche.

II.3.6. Etapa de abandono del sitio

Una vez que el proyecto haya rebasado la vida útil señalada en el apartado **II.2.4** (50 años), y cuando no exista posibilidad para la prórroga de la operación, se procederá al desmantelamiento de las obras.

II.3.7. Utilización de explosivos

Las obras que se pretenden realizar en este proyecto, en las *Zonas Federales Marítimo Terrestres* y TGM, son consideradas como temporales y removibles. En ningún momento existe la necesidad de utilizar explosivos.

II.3.8. Instalaciones sanitarias para manejo de *aguas residuales*:

Instalaciones sanitarias para manejo de aguas residuales.

El proyecto no considera la generación de aguas residuales. Los servicios que requieren los usuarios en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* ya se encuentran a disposición dentro de las instalaciones de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, a los cuales tendrán acceso absoluto; ya sea dentro de sus mismos cuartos o en los de acceso público dentro de las instalaciones de cada

hotel. Siendo que las necesidades, tanto de uso de consumo de agua, como de su tratamiento, ya están solventados mediante con las Plantas de tratamiento de ambos hoteles.

La infraestructura para el manejo de *aguas residuales* consiste en una planta de tratamiento de sistema biológico de lodos activados con fase terciaria de desinfección y tratamiento, por cada hotel. Las aguas servidas son conducidas al sistema de tratamiento de *aguas residuales* de sistema biológico de lodos activados con fase terciaria de desinfección y tratamiento. Este sistema realiza los procesos de tratamiento primario y secundario, de manera tal que, el efluente cumpla con los requisitos establecidos por la normatividad ambiental vigente.

Características del sistema:

- Consta de un sistema de tanques de concreto dividido en tres compartimientos, cada uno con una bomba de trabajo independiente.
- Los desechos líquidos provenientes de las instalaciones del hotel entran en una cámara de pre-tratamiento.
- El efluente proveniente de la cámara de pre-tratamiento ingresa a la cámara de aeración, en donde los sólidos suspendidos y disueltos, son convertidos a colonias de bacterias, agua y bióxido de carbono. Este proceso es conocido como formación de líquido de mezcla.
- Un rotor hace girar esta mezcla mientras se le agregan burbujas de aire para favorecer la mezcla con oxígeno por difusión.
- El líquido de mezcla oxigenado es bombeado hacia el clarificador, donde los sólidos se sedimentan, donde la pendiente de la cámara permite que los sólidos sedimentados regresen a la cámara de aireación.
- El sistema puede estar en reposo o en circulación (flujo intermitente).
- Cuenta con un tanque séptico y un tanque de residuos externo para sedimentar los sólidos de mayor peso y los lodos.
- Cuenta con un sistema de bombeo intermitente que conduce el efluente proveniente del tanque séptico hacia el tanque de aireación.
- Cuenta con un sistema de burbujas que aseguran la incorporación del aire con los desechos de manera continua o intermitente.
- Incorpora un sistema de sedimentación de sólidos mediante la decantación o filtrado.
- Se realiza una remoción periódica de los lodos.
- La reducción de sólidos depende del tiempo de aireación al que se expongan los desechos.

- Una vez extraída toda la materia orgánica y los sólidos del agua tratada, esta es sometida a un proceso de desinfección en el cual se le agrega hipoclorito de sodio para desinfección, esterilización y acción alguicida.
- El efluente proveniente de la planta de tratamiento se deja en reposo, para permitir la evaporación del cloro residual, para posteriormente usar el agua tratada para riego de las áreas verdes del proyecto.

II.3.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En lo que respecta a los residuos sólidos que se generarán como resultado de las actividades de operación en la *Zonas Federales Marítimo Terrestres* en este proyecto, éstos serán clasificados para su posterior reciclaje o disposición final conforme a lo siguiente:

1. Residuos peligrosos¹⁴ (RP).

- 1.1. baterías, celdas y pilas;
- 1.2. Residuos peligrosos biológico-infecciosos.
 - 1.2.1. Sangre
 - 1.2.2. Residuos no anatómicos
 - 1.2.3. Objetos punzocortantes.

2. Residuos de manejo especial¹⁵ (RME).

14 Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley, por ejemplo aceites lubricantes usados, acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo, convertidores catalítico de vehículos automotores entre otros; de acuerdo a sus condiciones particulares de manejo se clasifican en: baterías, celdas y pilas; catalizadores gastados; escorias; lodos (acabado de metales y galvanoplastia; beneficio de metales; curtiduría; materiales plásticos y resinas sintéticas; metalmecánica; petróleo, gas y petroquímica; pinturas y productos relacionados); lodos de tratamiento de aguas residuales (acabado de metales y galvanoplastia; pilas y baterías; química inorgánica); polvos (beneficio de metales; química inorgánica); otros residuos (acabado de metales y galvanoplastia; beneficio de metales; componentes electrónicos; curtiduría; explosivos; materiales plásticos y resinas sintéticas; metalmecánica; petróleo, gas y petroquímica; pilas y baterías; pinturas y productos relacionados; química farmacéutica; química inorgánica; química orgánica; textiles; varios); soluciones gastadas (acabado de metales y galvanoplastia; beneficio de metales; componentes electrónicos; metalmecánica; preservación de la madera). Artículo 5 fracción XXXII, LGPGIR, NOM-052-SEMARNAT-2005, artículo 8 fracción XL, LPGIRQROO (20; 18; 59).

15 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. Se clasifican en: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos; III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas; V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; VIII. Residuos

- 2.1. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición.
 - 2.2. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.
 - 2.3. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas.
 - 2.4. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en genera.
 - 2.5. Aceites comestibles usados.
 - 2.6. Cartuchos de toner usados.
3. **Residuos sólidos urbanos¹⁶ (RSU).**
- 3.1. Residuos orgánicos.
 - 3.1.1. Restos de comida.
 - 3.1.2. Cascaras de frutas y verduras.
 - 3.1.3. Restos de jardinerías.
 - 3.2. Residuos inorgánicos.
 - 3.2.1. Vidrio.
 - 3.2.2. Papel.
 - 3.2.3. Cartón.
 - 3.2.4. Plástico.
 - 3.2.4.1. Polietileno tereftalato. 1 PET.
 - 3.2.4.2. Polietileno de alta densidad. 2 PEAD.
 - 3.2.4.3. Otros plásticos.
 - 3.2.5. Laminados de materiales reciclables.
 - 3.2.6. Aluminio.
 - 3.2.7. metales ferrosos no peligrosos: latón F.
 - 3.2.8. metales no ferrosos.

Los residuos generados como resultado de la operación del proyecto, corresponden en su gran mayoría a **RSU** (Residuos sólidos urbanos).

tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y IX. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral. Artículo 15, fracción XXX, LGPGIR; artículo 8, fracción XLI, LPGIRQROO (18; 20).

16 Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por las leyes aplicables como residuos de otra índole, pueden ser clasificados como residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Artículo 5, fracción XXXIII, LGPIGIR; artículo 8, fracción XLII, LPGIRQROO (18; 20).

Durante la etapa de operación, para los RSU, generados diariamente, así como los RME y los RP generados de manera ocasional, se pretende seguir el sistema de separación, el cual contempla la separación en desechos de origen orgánico, residuos plásticos sin PVC, derivados de metal y PVC, que permitan la correcta separación de los residuos.

II.3.10. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Al igual de como sucede en cada uno de los dos Hoteles, durante las actividades en este proyecto se generarán residuos, principalmente de desechos domésticos. Al formar parte de los procedimientos en cada hotel, su manejo ya se encuentra resuelto. Para ello, cada hotel cuenta con contenedores separados, dotados con tapas para evitar la dispersión de los residuos. Una vez que los contenedores se llenen, serán enviados a los centros especializados para su disposición.

Capítulo

III

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

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto corresponde a la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., a través de las concesiones **DGZF-932/04** y **DGZF-607/12**, respectivamente, con superficies de **8,429.50 m²** y **7,523.73 m²**, ambas de *Uso General* lo que les permite la operación de actividades turísticas.

Las concesiones se encuentran vigentes y en regla, toda vez que, para asegurar el aprovechamiento óptimo y adecuado de las actividades turísticas, es necesario realizar una vigilancia periódica, para preservar en óptimas condiciones de higiene y coadyuvar en la preservación del medio ecológico y la protección al ambiente.

De acuerdo a la legislación actual, la totalidad del proyecto se implementará sobre bienes denominados de *uso común*, sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, conforme a lo que establece el artículo 6 de la Ley General de Bienes Nacionales (5). En cuanto a los predios colindantes a las zonas donde se pretende desarrollar o implementar el proyecto, éstos se encuentran dentro de los límites municipales, conforme lo establece el artículo 115 Constitucional (9) y el artículo 155 de la Constitución del Estado de Quintana Roo (10).

En lo que respecta a Ordenamientos Ecológicos del Territorio, en términos de lo expresado en la fracción XXIII del artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (11), los predios colindante al sitio del proyecto, estarían regulados por el *Programa de Ordenamiento ecológico del municipio correspondiente*; sin embargo, el Municipio de Lázaro Cárdenas no cuenta con un POEL, que de cualquier manera su aplicación estaría restringida únicamente a aquellas zonas de jurisdicción municipal, que para el sitio que nos ocupa, corresponden únicamente a la zona del predio colindante, sin afectar la *Zonas Federales Marítimo Terrestres*, donde se ubica el proyecto que se pretende desarrollar.

De acuerdo a lo anterior, es de destacarse que aquellas zonas consideradas como **bienes nacionales sujetos al dominio público de la Federación**, no pueden considerarse dentro de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, a menos que sean parte de un Área Natural Protegida competencia de la Federación, y en la elaboración y aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico correspondiente,

hayan participado de manera conjunta la Secretaría, los gobiernos de los estados y municipios involucrados.

Los usos del suelo asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se ubicará el **proyecto**, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 (6), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguientes Unidades de gestión Ambiental: Lázaro Cárdenas APFF Yum Balam, UGA 131.

El proyecto se ubica en la población de Isla Holbox, al interior del *Área de Protección de Flora y Fauna (APFyF) Yum Balam*, que pertenece al Sistema Federal de Áreas Naturales Protegidas (**ANP's**), por lo que es obligatoria la aplicación de lo establecido en el **Decreto por el que se declara como área natural protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo** (1); y al Programa de Manejo, publicado en el Diario Oficial el 5 de octubre de 2018 (2). La ubicación del proyecto se localiza dentro de la poligonal que define los límites del ANP, en las siguientes Subzonas:

- VI. **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina.**
- XIII. **Subzona de Asentamientos Humanos Holbox.**

A continuación, se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de las actividades turístico recreativas de playa, en que consiste el proyecto, haciendo énfasis en aquellas que lo regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, para la realización de obras y actividades en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* frente a los hoteles **Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox**, Quintana Roo.

III.1. Ley General de Bienes Nacionales

De acuerdo con La *Ley General de Bienes Nacionales la Playa Marítima* y la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, son bienes, conforme lo establece el artículo 7, que a letra dice:

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

- I. El espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el derecho internacional;
- II. Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;
- III. El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;
- IV. **Las playas marítimas**, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;
- V. **La Zona Federal Marítimo Terrestre**;
- VI. Los puertos, bahías, radas y ensenadas;
- VII. Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;
- VIII. Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;
- IX. Las riberas y zonas federales de las corrientes;
- X. Las presas, diques y sus vasos, canales, bordos y zanjas, construidos para la irrigación, navegación y otros usos de utilidad pública, con sus zonas de protección y derechos de vía, o riberas en la extensión que, en cada caso, fije la dependencia competente en la materia, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables;
- XI. Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;
- XII. Los inmuebles considerados como monumentos arqueológicos conforme a la ley de la materia;
- XIII. Las plazas, paseos y parques públicos cuya construcción o conservación esté a cargo del Gobierno Federal y las construcciones levantadas por el Gobierno Federal en lugares públicos para ornato o comodidad de quienes los visiten, y
- XIV. Los demás bienes considerados de uso común por otras leyes que regulen bienes nacionales.

Por otro lado, en lo que respecta al aprovechamiento de los bienes de uso común, conforme a lo establecido en el artículo 8 de la ley en comento, se tiene lo siguiente:

ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, **se requiere concesión**, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

Como se ha mencionado el sitio del proyecto comprende la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V, mediante las concesiones **DGZF-932/04** y **DGZF-607/12**, respectivamente, con superficies de **8,429.50 m²** y **7,523.73 m²**, ambas de *Uso General* lo que les permite la operación de actividades turísticas y la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles. Dichas concesiones colindan al sur, con los predios donde se localizan los Hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, autorizados por medio de los oficios número 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011 y 04/SGA/1569/11 5336 de fecha 21 de octubre de 2011, respectivamente. Ambos hoteles pertenecen a la empresa **Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V.** y se encuentran en la etapa de operación, por lo que se pretende que los usuarios de las instalaciones tengan acceso a *la Playa Marítima* y *la Zona Federal Marítimo Terrestre*, para realizar actividades recreativas.

III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Este instrumento normativo, es el eje de todo el proceso de evaluación en materia de impacto ambiental. Regula todo tipo de aprovechamiento sustentable, como el que se pretende realizar mediante el presente trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental, que en su artículo inicial cita (11):

“ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

(...)

- X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

De acuerdo a lo señalado en el primer párrafo del artículo transcrito anteriormente, el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por las obras y actividades en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* colindante a los hoteles **Villas Paraíso del Mar** y **Villas Palapas del Mar en Holbox**. Siendo así, y dando seguimiento a lo establecido en dicho artículo, se está cumpliendo de manera fehaciente, al presentar el presente documento por las obras y actividades a desarrollar, descritas anteriormente, y por desarrollarse en la *Zona Federal Marítimo Terrestre* de un sistema costero, son susceptibles de ser reguladas mediante la legislación comentada en esta sección.

III.3. Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Una vez definido el tipo de estudio que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, toca el turno al *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental* (16), el cual define explícitamente si las obras y actividades en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, las cuales se están solicitando en autorización y que pretenden ejecutarse durante la operación del proyecto **“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”** requieren ser sometidas a dicho procedimiento, de lo cual se tiene lo siguiente:

“Artículo 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

(...)

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto

ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

- b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;
- c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y
- d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

Como se puede advertir, de acuerdo a lo señalado en los capítulos previos, el propósito del proyecto “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, consiste en obras y mobiliario removibles y desmontables dentro de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* otorgada en concesión, que permitirán proporcionar una oferta de servicios turísticos y recreativos, que incluyen actividades de sol y playa frente a los hoteles ya en operación, **Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar**.

El proyecto también considera la realización de actividades turístico recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales como bodas, recepciones, competencias, comidas, fiestas y eventos diversos que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, proporcionando una oferta de servicios turísticos y recreativos, que incluyen actividades de sol y playa frente a los hoteles **Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar**.

Con el propósito de obtener dicha autorización, el presente documento consiste en la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente reglamento.

III.4. Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como *Yum Balam*, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

De acuerdo a lo establecido en el **Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo (1)**, la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., se localizan ambos dentro de la poligonal que define los límites del ANP.

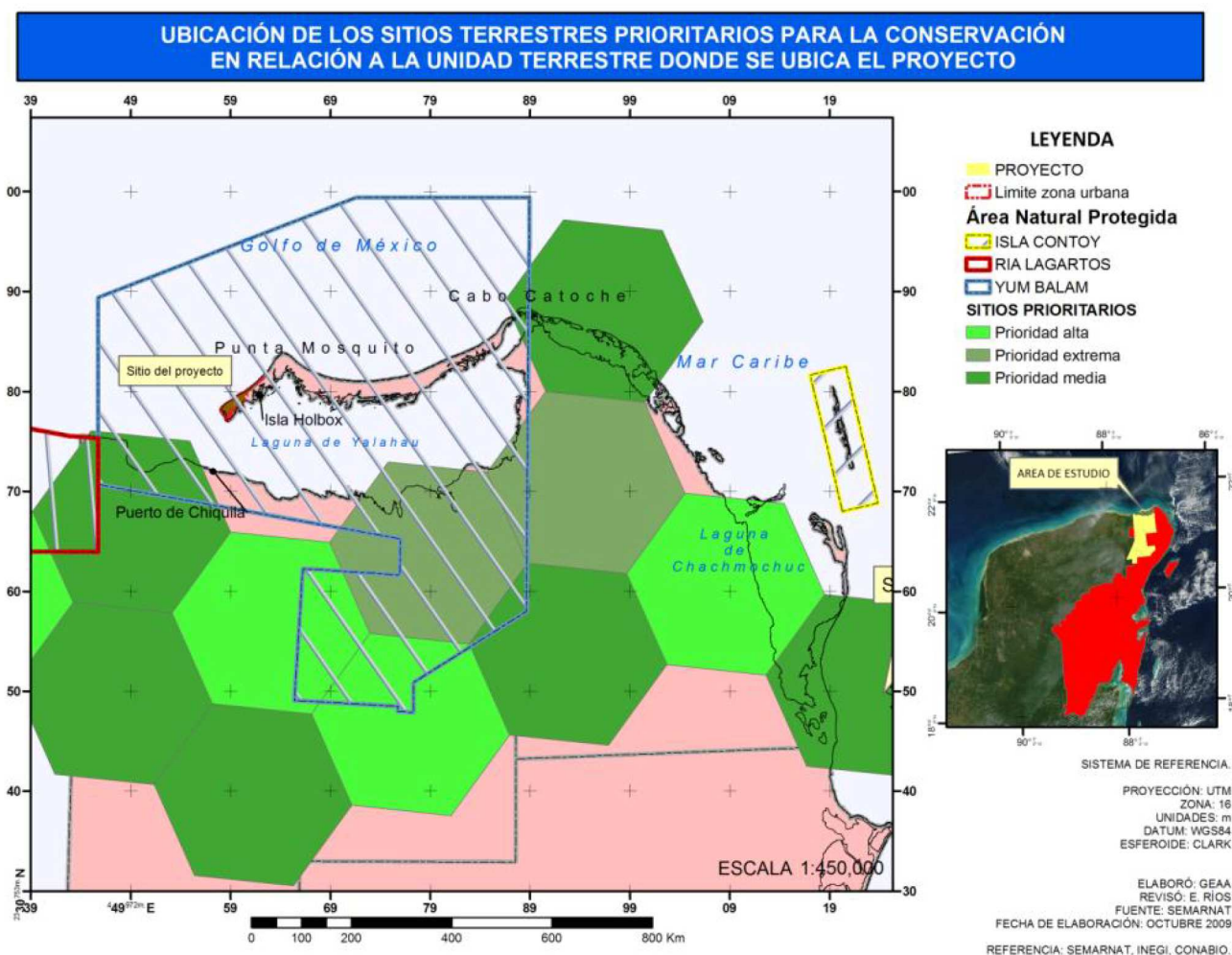


Figura 42. Ubicación del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” dentro del contexto de las áreas naturales protegidas de carácter federal, así como su relación con los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre.

A continuación la tabla 14 señala el cumplimiento de la normatividad establecida en el **Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo (1).**

Tabla 14. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con relación a los artículos publicados en el Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

Artículo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
1	Por ser de interés público se declara como área natural protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como "Yum Balam", con una superficie de 154,052-25-00 Has., ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, cuya descripción analítica-topográfica es la siguiente: (.....)	☒		Como se advierte en el cuadro de construcción presentado en la sección II.2.3 del presente documento, así como la localización de los polígonos otorgados en concesión, se puede advertir que la totalidad de las obras del proyecto "Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo" , se ubican dentro de los límites que define la poligonal del ANP. Por lo tanto, le es aplicable la legislación decretada para tal sitio.
2	La administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.		☒	El cumplimiento de este artículo es institucional, en la actualidad la administración es llevada a cabo por la Comisión Nacional de Pareas Naturales Protegidas (CONANP), órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Dirección del ANP APFyF Yum Balam.
3	La Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo, con la participación del Municipio de Lázaro Cárdenas, entre otras en las siguientes materias: I. La forma en que los gobiernos del Estado y del Municipio participarán en la administración del Área de Protección; II. La coordinación de las políticas federales aplicables en el Área de Protección, con las del Estado y el Municipio;		☒	El cumplimiento de esta disposición es institucional, a la fecha los únicos instrumentos de regulación y acuerdos generados para la zona, corresponden al Programa de Ordenamiento ecológico local del Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, que abarca toda la superficie del APFyF Yum Balam , dicho ordenamiento se encuentra en la fase de <i>Diagnóstico</i> , por lo que hasta el momento no se han elaborado las <i>Unidades de Gestión Ambiental</i> , los <i>criterios ecológicos específicos</i> y el <i>modelo de ordenamiento ecológico</i> correspondiente.

Artículo	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
III. La elaboración del programa de manejo del Área de Protección, con la formulación de compromisos para su ejecución; IV. El origen y destino de los recursos financieros para la administración del Área de Protección; V. Los tipos y formas como se llevarán a cabo la investigación y la experimentación en el Área de Protección; VI. La realización de acciones de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento del presente decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables; VII. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en el Área de Protección, y VIII. Las formas y esquemas de concertación con la comunidad y los grupos sociales, científicos y académicos.			
4 Para la administración y desarrollo del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", la Secretaría de Desarrollo Social propondrá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado y con los habitantes del Área, con objeto de: I. Asegurar la protección de los ecosistemas de la región; II. Propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad, y III. Brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región.		☒	
5 Las Secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y de Pesca, formularán conjuntamente el programa de manejo del Área de Protección, invitando a participar en		☒	El cumplimiento de esta disposición es institucional, y ya se cumplió. El Programa de Manejo se publicó el 5 de octubre de 2018. En la sección III.5, se hace su vinculación con el proyecto.

Artículo	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
su elaboración y en el cumplimiento de sus objetivos a los gobiernos del Estado de Quintana Roo y del Municipio de Lázaro Cárdenas. Dicho programa deberá contener por lo menos lo siguiente: I. La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del Área de Protección, en el contexto nacional, regional y social; II. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control; III. Los objetivos específicos del Área de Protección, y IV. Las normas para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y acuáticas, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas.			
6 Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Área de Protección, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.	☒		El proyecto toma en consideración los criterios y los aspectos prohibidos y no prohibidos dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox, así como la de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina en la cual se ubica, en los predios donde habrá de desarrollarse el proyecto. El presente documento se presenta con el propósito de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, por la construcción, operación y el mantenimiento de las obras y actividades del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles

Artículo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.
7	En el Área de Protección no se autorizará la fundación de nuevos centros de población.		☒	El presente proyecto pretende únicamente el desarrollo de obras y mobiliario removible, así como actividades recreativas relacionadas con el proyecto , las cuales se encuentran ubicadas dentro de los límites urbanos del centro de población conocido como Isla Holbox.
8	La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", requerirá autorización de la Secretaría de Desarrollo Social.		☒	
9	La Secretaría de Desarrollo Social promoverá ante las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca, el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestres y acuáticas y de vedas de aprovechamientos forestales en el Área de Protección.		☒	
10	La Secretaría de Pesca realizará los estudios necesarios para determinar las épocas y zonas de veda para la pesca, dentro de las porciones acuáticas comprendidas en el Área de Protección.		☒	El cumplimiento de esta disposición es institucional y no se relaciona con las obras y actividades del proyecto, ya que éstas corresponden a actividades turísticas.
11	El aprovechamiento de flora y fauna silvestres dentro del Área de Protección, deberá realizarse atendiendo a las restricciones ecológicas contenidas en el programa de manejo, a las normas oficiales mexicanas, al calendario cinegético y demás disposiciones jurídicas aplicables.		☒	El presente proyecto pretende únicamente la construcción, operación y el mantenimiento de infraestructura y actividades turísticas, en las ZFMT y terrenos ganados al mar de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar , para lo cual no tendrá necesidad de remover ningún tipo de <i>vegetación natural</i> , ya que las obras y actividades se colocarán y realizarán en zonas que carece de cobertura vegetal.
12	El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el Área de		☒	En lo que respecta al aprovechamiento de las <i>aguas nacionales</i> ¹⁷ , cabe señalar que no se

¹⁷ **Aguas Nacionales:** Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 3, fracción I, Ley General de Aguas Nacionales;(65).

En concordancia la Constitución política, establece en su párrafo quinto del artículo 27, lo siguiente: *son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las **aguas marinas interiores**; las de las **lagunas y esteros** que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los **lagos interiores** de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los **ríos y sus afluentes** directos e indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, **lagos, lagunas o esteros** de propiedad nacional; las de las **corrientes constantes o intermitentes** y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al*

Artículo	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
Protección, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a: I. Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas; II. Las políticas y restricciones para la protección de las especies acuáticas que se establezcan en el programa de manejo del Área de Protección, y III. Los convenios de concertación de acciones de protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación.			pretende la extracción de este recurso del subsuelo de Holbox, ni la intención de la explotación de las <i>aguas marinas interiores</i> del Golfo de México, sino que este será adquirido a la <i>Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo</i>, quien la obtiene de un pozo de agua profunda abierto en la zona continental del Municipio de Lázaro Cárdenas y la envía a la localidad, a través de una línea de conducción submarina, que opera de acuerdo a lo establecido en el artículo 64 de la <i>Ley de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo</i>, prestando los servicios de suministro de agua potable de acuerdo con las necesidades del centro de población Holbox, en donde se encuentra ubicado el predio en el que se construirá el proyecto. Por esta razón, el tema de la explotación y el aprovechamiento de las <i>aguas nacionales</i>, no se relaciona directamente con las obras y actividades del este proyecto, ya que dichas actividades dependen del suministro que se da a cada uno de los hoteles, y cada uno de los hoteles es un <u>usuario</u> más, con todas las obligaciones fiscales y legales que eso implica, integrándose a las necesidades del centro de población de Holbox. Aspecto que ya ha sido considerado dentro del Programa Sectorial de Agua Potable y Saneamiento del estado de Quintana Roo, como parte de las estrategias

*territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los **manantiales** que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y **las que se extraigan** de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados. Artículo 27, quinto párrafo, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (9).*

Artículo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				para ampliar la capacidad instalada en las zonas costeras de Holbox, en particular en el aspecto de zonas de captación y líneas de conducción. En lo que respecta al cumplimiento de las normas oficiales para la protección de las especies acuáticas dentro de la APFyF Yum Balam, cabe señalar que hasta el momento existen un total de cuatro normas, relacionadas con las obras y actividades del proyecto, que deben ser vinculadas, éstas son: • NOM-001-SEMARNAT-1996. • NOM-004-SEMARNAT-2002. • NOM-022-SEMARNAT-2003. • NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas Normas se detalla su cumplimiento en las secciones III.7, III.8, III.9 y III.10 respectivamente. Finalmente se debe destacar que, en lo que respecta a las aguas servidas generadas por el proyecto, éstas serán tratadas en las plantas de tratamiento que actualmente operan en los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, con el propósito de remover todo tipo de contaminante básico, para poder ser reintegrado al cuerpo receptor disponible y permitido por la NOM-001-SEMARNAT-1996.
13	Dentro del Área de Protección, queda prohibido modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente decreto; verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua, y desarrollar actividades contaminantes.		☒	No se pretende la explotación de los acuíferos dentro de la zona insular, el agua potable que se usará, será de la que ya consumen los hoteles, la cual se adquiere por medio de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. Los servicios sanitarios y de manejo de residuos que se utilizarán, serán los de los hoteles y, por lo tanto, las aguas servidas, generadas por el uso consuntivo, serán enviadas a las plantas de tratamiento de cada uno de los hoteles donde se llevará a cabo este proyecto,

Artículo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				de tal forma que se dará cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, relacionada con los límites establecidos de descarga de <i>aguas tratadas</i> en aguas y bienes nacionales. Se debe destacar el tema de las aguas tratadas en relación a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, donde a fin de realizar la vinculación correspondiente, se debe definir al <u>Cuerpo Receptor</u>¹⁸, que de acuerdo a Ley Federal de Derechos corresponde a un cuerpo receptor de tipo A¹⁹. El siguiente paso es definir el tipo de <u>contaminante básico</u>, que de acuerdo al tipo de aguas residuales generadas y al tipo de proyecto corresponden a: grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno₅, nitrógeno total (suma de las concentraciones de nitrógeno Kjeldahl, de nitritos y de nitratos, expresadas como mg/litro de nitrógeno), fósforo total, temperatura y pH. Otro aspecto a establecer es el tipo de <u>contaminantes patógenos y parasitarios</u>; en lo que corresponde al tipo de descarga sólo se consideran los coliformes fecales y los huevos de helminto. En cuanto a los Metales <u>Pesados y Cianuros</u>, cabe señalar que, por el tipo de obras y actividades, no se prevé su producción o generación.

¹⁸ Corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan *aguas residuales*, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos. Artículo 277, fracción V de la Ley General de Derechos (75).

¹⁹ Los cuerpos de propiedad nacional, receptores de las descargas de aguas residuales, se clasifican como sigue: Se consideran **tipo A**, todos los que no se señalan como tipos B o C; se consideran **tipo B** todos los Estuarios y Humedales Naturales. Asimismo, se consideran tipo B, todos los Embalses Naturales o Artificiales, a excepción de los que se clasifican como **tipo C**. CUERPOS RECEPTORES TIPO "B": Quintana Roo: Arroyos Huay Pix y Milagros, Lagunas Milagros, Guerrero y Bacalar, Bahía de Chetumal y Río Hondo o Azul o Santa María en el municipio Othón P. Blanco; Arroyos "Canal Nizuc" y "Canal Playa Linda" en el municipio de Benito Juárez. CUERPOS RECEPTORES TIPO "C": Quintana Roo: Sistema Lagunar Nichupté o Bojórquez o Río Inglés o del Amor o Nizuc en el municipio de Benito Juárez. Artículo 278-A, Ley General de Derechos (75).

Artículo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				Considerando lo anterior, se tiene que la descarga de contaminantes señalada en el artículo en vinculación, de acuerdo a la normatividad vigente establecida en la NOM-001-SEMARNAT-1996, corresponde a: grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno ₅ , nitrógeno total, fósforo total, temperatura, pH, coliformes fecales y los huevos de helminto. En ese sentido, el proyecto pretende dará cumplimiento total al punto en cuestión, dado que hará uso de las platas ya instaladas y en operación. En los dos hoteles las PTAR presentan sistemas biológicos de lodos activados con fase terciaria de desinfección y tratamiento, a través de cloro residual y cloro libre total. Además, cuentan con trampas de grasas, disminuyendo así, la concentración de los contaminantes básicos como contaminantes patógenos y parasitarios; y no se generarán metales pesados y cianuros, cumpliendo en su totalidad la normatividad señalada en el presente precepto.
14	Las dependencias competentes solamente otorgarán permisos, licencias, concesiones y autorizaciones para la explotación, exploración, extracción o aprovechamiento de los recursos naturales en el Área de Protección, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este decreto, el programa de manejo del Área de Protección y demás disposiciones jurídicas aplicables.	☒		El presente documento es el instrumento mediante el cual se busca obtener la autorización en materia de impacto ambiental por el concepto de actividades recreativas descritas en el capítulo II del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” .
15	Quedan a disposición de la Secretaría de Desarrollo Social, los terrenos nacionales comprendidos en el Área de Protección, no pudiendo dárseles otro destino que el de su utilización en los fines del presente decreto.		☒	El cumplimiento de esta disposición es institucional y no se relaciona con las obras y actividades del proyecto, ya que éstas corresponden a actividades turísticas.
16	Los ejidatarios, propietarios y poseedores de predios ubicados en el Área de Protección, están obligados a la conservación del área,	☒		Se respetará lo establecido en el presente documento. En materia de impacto ambiental, el presente documento consiste en el cumplimiento

	Artículo	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
	conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Agraria, este decreto, el programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.			de lo establecido en la LGEEPA en su capítulo destinado a la evaluación del impacto ambiental. En lo que respecta al decreto, la presente sección detalla la forma de cumplimiento del proyecto a lo establecido. Por otro lado, con relación al programa de manejo, éste se aborda en la siguiente sección, mientras que el programa de ordenamiento ecológico local, se encuentran en fase de elaboración, por lo que aún no se han publicado los términos de referencia bajo los cuales se tiene que ajustar el desarrollo de cualquier proyecto.
17	Los notarios y otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios, contratos y cualquier otro relativo a la propiedad y posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en el Área de Protección, deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en los registros públicos de la propiedad que correspondan.		☒	No se pretende la adquisición o re-categorización de la propiedad privada o el uso de suelo del predio donde se pretende ubicar el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” , el proyecto se desarrollará en las superficies en concesión y terrenos ganados, señalados en los documentos que se describen en la sección II.2.7.
18	Las infracciones a lo dispuesto por el presente decreto, serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Forestal, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley Agraria y demás disposiciones jurídicas aplicables.		☒	El cumplimiento de esta disposición es institucional y corresponde a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la aplicación de las sanciones establecidas en la legislación ambiental.

III.5. Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

El Programa de Manejo de esta ANP se publicó el 5 de octubre de 2018 (2). El mismo está conformado por 17 subzonas en función de sus respectivas características, atributos y objetivos. Entre éstas, la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox y la Subzona

de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina, es donde se localiza la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorca en Holbox, S. A. de C. V. donde se llevará a cabo el proyecto.

La subzona de Asentamientos Humanos Holbox presenta una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono, correspondiente a la localidad de Holbox, establecida con anterioridad al Decreto de establecimiento del área natural protegida. Las principales actividades en el núcleo urbano son los servicios de hospedaje y servicios de apoyo para la comunidad de Holbox, estacionamiento y transporte de víveres, y sus pobladores se dedican además a prestar servicios turísticos y de transporte acuático.

La subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina, presenta una superficie total de 61,826.5149 hectáreas, conformada por un polígono y corresponde a toda la porción marina del ANP, con excepción de la franja colindante con el norte de Isla Grande.

Ahora bien, a fin de preservar los ecosistemas contenidos en esta subzona, así como en los que la rodean, y evitar su degradación por acumulación de residuos sólidos, incluyendo la formación de islas de basura en los cuerpos de agua, es necesario restringir el desecho de residuos sólidos, incluyendo popotes, bolsas de plástico, envases o recipientes elaborados de unicel, PET o plástico, debido a que los anteriores representan la mayor cantidad de residuos abandonados por visitantes y usuarios, los cuales al ser no biodegradables, se acumulan en los humedales y playas del Área de Protección de Flora y Fauna, y son arrastrados por las corrientes marinas, lo cual provoca impactos a la fauna silvestre, incluyendo a las tortugas marinas. Asimismo, tomando en consideración la riqueza biológica del área natural protegida, es necesario restringir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras, así como las que se tornen ferales, dado que tales especies generan desequilibrios en el ecosistema y posibles pérdidas de especies, incluyendo aquellas consideradas en riesgo, por efecto de competencia de las especies introducidas, sustitución de nichos ecológicos y en ausencia de depredadores naturales, crecimiento de poblaciones exóticas, con la consecuente pérdida de especies nativas.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso g), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las subzonas de asentamientos humanos son aquellas superficies donde

se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y en correlación con lo previsto por los artículos Primero, Quinto, Sexto, Décimo Tercero y Décimo Sexto del Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994. Mientras que, en el Programa de Manejo, es que se determinan las actividades permitidas y no permitidas en estas Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox, las cuales se indican en la tabla 15.

Tabla 15. Actividades permitidas y no permitidas en la Subzonas VI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina y XIII de Asentamientos Humanos Holbox.

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
Asentamientos Humanos Holbox	1. Campismo	1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre.
	1. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales
	2. Colecta científica de recursos biológicos forestales	3. Apertura de bancos de material
	3. Construcción de obra pública y privada	4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos
	4. Educación ambiental	5. Establecimiento de campos de golf
	5. Establecimiento de UMA	6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares
	6. Investigación científica	7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento
	7. Mantenimiento de infraestructura	8. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante
	8. Senderos interpretativos	9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua
	9. Turismo de bajo impacto ambiental	10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos
	10. Uso de vehículos terrestres	11. Introducir organismos genéticamente modificados

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		12. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, incluyendo PET y bolsas de plástico 13. Modificar la línea de costa, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar, verter aguas residuales o talar zonas de manglares o humedales 14. Remover, rellenar, trasplantar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, de su productividad natural; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación; o bien de las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos 15. Tránsito de mascotas y animales domésticos, sobre la zona federal marítimo terrestre y la zona intermareal 16. Tránsito de vehículos en las playas, salvo los necesarios para la administración, operación y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam 17. Usar explosivos 18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia 19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina	1. Acuicultura 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Educación ambiental 4. Establecimiento de arrecifes artificiales 5. Investigación científica y monitoreo del ambiente	1. Alimentar a los ejemplares o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las poblaciones de vida silvestre 2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre 3. Alterar, remover o erradicar pastos marinos, vegetación sumergida o algas nativas 4. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento 5. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante
	6. Mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades turísticas	6. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos
	7. Navegación	7. Usar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre
	8. Pesca en todas sus modalidades	8. Usar explosivos
	9. Turismo de bajo impacto ambiental	9. Usar vehículos, aparatos o equipos motorizados a propulsión salvo el uso de tablas de surf motorizadas y las embarcaciones necesarias para actividades de para monitoreo y vigilancia
		10. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia
		11. Verter o descargar contaminantes en cualquier clase de corriente o depósito de agua

De lo anterior, cabe resaltar para la subzona XIII de **Asentamientos Humanos Holbox**, dentro de las actividades permitidas se incluyen la construcción de obra pública y privada, así como el Turismo de bajo impacto ambiental; mientras que para la subzona VI. **Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina**, dentro de las actividades permitidas se incluyen el mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades turísticas, así como el turismo de bajo impacto ambiental; de donde se advierte que siendo el **proyecto** que comprende la colocación de obras y mobiliario removible, así como la realización de actividades de reforestación y actividades turísticas en la zona libre de la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., se requiere de una superficie de **766.10 m²**; para ser redistribuida dentro de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y TGM* en las áreas libres de vegetación dentro de las superficies otorgadas en concesión mediante los títulos DGZF-932/04 y DGZF-607/12. De tal forma que el mobiliario ocupará una superficie total del **6.24%** de la superficie de **8,431 m²** de la concesión DGZF-932/04 y de **3.19%** de la superficie de **7,523.73 m²** de la concesión DGZF-607/12; se puede observar que corresponden a obra privada, para las actividades turísticas de bajo

impacto ambiental, por lo que se considera que el proyecto se adecúa a las actividades que se determinan como viables.

UBICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR CON RESPECTO A LAS SUBZONAS ESTABLECIDAS EN EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON CATEGORÍA DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM



Figura 43. Ubicación de los poligonales de Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos Ganados al Mar, con respecto a las subzonas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

En cuanto a la reglamentación aplicable la tabla 16 muestra la vinculación siguiente:

Tabla 16. Vinculación del proyecto de acuerdo a las reglas administrativas establecidas en el Programa de manejo del Área de Protección de Flora Y Fauna Yum Balam.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
Regla 61. Cualquier obra o actividad que pretenda realizarse dentro de las áreas de manglar estará sujeto a lo previsto en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	Se cumplirá conforme se señala en el capítulo III.11 del presente documento.
Regla 62. La emisión de aguas residuales y sistema de alcantarillado deberá cumplir con los lineamientos previstos en la Norma Oficial Mexica NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, y demás disposiciones legales aplicables.	El proyecto no considera la generación de aguas residuales. Los servicios que requieren los usuarios en la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> ya se encuentran a disposición dentro de las instalaciones de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, a los cuales tendrán acceso absoluto; ya sea dentro de sus mismos cuartos o en los de acceso público dentro de las instalaciones de cada hotel. Siendo que las necesidades, tanto de uso de consumo de agua, como de su tratamiento, ya están solventados mediante con las Plantas de tratamiento de ambos hoteles. La infraestructura para el manejo de <i>aguas residuales</i> consiste en una planta de tratamiento de sistema biológico de lodos activados con fase terciaria de desinfección y tratamiento, por cada hotel. Las aguas servidas son conducidas al sistema de tratamiento de <i>aguas residuales</i> de sistema biológico de lodos activados con fase terciaria de desinfección y tratamiento. Este sistema realiza los procesos de tratamiento primario y secundario, de manera tal que, el efluente cumpla con los requisitos establecidos por la normatividad ambiental vigente. Los huéspedes de los hoteles que realicen actividades relativas al presente proyecto, harán uso de los servicios dentro de las instalaciones de los hoteles, los cuales cuentan cada uno de estos con la infraestructura para el manejo de sus <i>aguas residuales</i>.
Regla 63. Cualquier reforestación o repoblación de fauna se realizará exclusivamente con especies nativas de la región.	Se contempla llevar a cabo un programa de reforestación con plantas nativas propias de la zona, con el objeto de preservar la flora y fauna de la región.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
Regla 65. La construcción de infraestructura, así como la ejecución de cualquier obra pública o privada solo podrá realizarse en las subzonas permitidas para tales efectos, previa autorización en materia de impacto ambiental. Dichas obras o infraestructura deberán ser acordes con el entorno natural del APFF Yum Balam, empleando preferentemente ecotécnicas y materiales tradicionales de construcción propios de la región que respeten la fragilidad de los ecosistemas de que se trate, así como diseños que no destruyan ni modifiquen sustancialmente el paisaje ni la vegetación.	El proyecto se construirá y operará dentro de una subzona en la que se permite llevar a cabo desarrollos turístico hoteleros y las actividades que se pretende realizar mediante este proyecto. Por lo que se cumple con los requisitos y criterios establecidos dentro del Programa de Manejo.
Regla 67. Durante la realización de los trabajos de mantenimiento de la infraestructura en las subzonas del APFF Yum Balam en las cuales expresamente se permite, se deberán observar las siguientes disposiciones: (...) II. Tratándose de las actividades y obras para dar mantenimiento a la infraestructura destinada a la investigación científica, el monitoreo del ambiente, la operación del Área de Protección de Flora y Fauna, el turismo de bajo impacto ambiental, y el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, se deberán observar las siguientes disposiciones: a. Las obras y acciones de mantenimiento deberán preservar el paisaje y entorno natural de la subzona en la cual se realicen, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Yum Balam, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como la interrupción de los corredores biológicos por los cuales transitan; b. Las obras y actividades de mantenimiento de la infraestructura deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el APFF Yum Balam, sin abrir nuevas brechas o rutas para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos;	Las obras y acciones de mantenimiento se realizarán de tal forma que no impacten el entorno natural, fragmenten los ecosistemas. En todo momento se utilizarán únicamente los caminos ya existentes. El proyecto se llevará a cabo en áreas del frente costero que carecen de vegetación. Se evitará la fragmentación del ecosistema de duna costera y se llevarán a cabo trabajos de reforestación y rehabilitación de la duna costera. Se hará uso de los caminos ya existentes para dar acceso a los huéspedes del hotel a la zona objeto de este proyecto y solo se utilizarán materiales que permitan la permeabilidad del suelo y que no alteren el flujo hidrológico, disminuyendo significativamente los impactos que pudiera producir el proyecto. Los residuos que sean generados durante las actividades, así como durante su mantenimiento, se llevarán a los sitios designados por las autoridades para dicho fin, de conformidad con lo establecido en el programa de manejo de residuos del proyecto.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
c. Las actividades y obras para dar mantenimiento a la infraestructura deberán evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, así como la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes; d. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de la infraestructura en el Área Natural Protegida deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental; e. Las tecnologías utilizadas para dar mantenimiento a la infraestructura en el APFF Yum Balam deberán promover la mayor eficiencia y el menor impacto ambiental, así como la autosuficiencia en la generación y provisión de recursos naturales como la captación de agua de lluvia y la generación de energía solar; f. Durante el mantenimiento de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua en el APFF Yum Balam, y g. La disposición final de los residuos generados como consecuencia del mantenimiento de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes.	
Regla 68. En el APFF Yum Balam, sólo se permitirá el desarrollo y la construcción de infraestructura en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida. La construcción, operación y funcionamiento de las obras de infraestructura que expresamente se permitan en las subzonas delimitadas en el presente Programa de Manejo deberán limitarse permanentemente a los fines, usos y destinos para los cuales fueron desarrolladas.	Las ZFMT y TGM así como los hoteles Hotel se ubican dentro de la Subzona de asentamientos Humanos Holbox, en la cual se permite, de manera expresa, desarrollar el tipo de infraestructura turístico hotelera; no obstante, se dará seguimiento para que, en todo momento, se vigile el cumplimiento de los fines, usos y los destinos que se persiguen dentro de esta subzona y el ANP.
Regla 71. Las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura destinada a la	El Proyecto para la realización de actividades recreativas concuerda con los usos habitacionales,

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
investigación científica, el monitoreo del ambiente, la operación del Área de Protección de Flora y Fauna, los usos habitacionales, el turismo de bajo impacto ambiental, el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, se sujetarán a las siguientes disposiciones: I. Las obras y acciones para la construcción de infraestructura deberán preservar el paisaje y entorno natural de la subzona en la cual se realicen, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Yum Balam, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como la interrupción de los corredores biológicos por los cuales transitan, ni obstaculizar el paso y anidación de las tortugas marinas; II. Deberá evitarse la remoción de la vegetación de los diferentes estratos, por lo cual, la construcción de infraestructura deberá realizarse preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación, o en su caso en el camino no pavimentado a que hace referencia la regla 69; III. Las obras y actividades para la construcción de infraestructura permitida en las subzonas correspondientes deberán realizarse utilizando exclusivamente los 193 caminos existentes en el APFF Yum Balam; IV. Las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura deberán evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, así como la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes; V. Los materiales empleados para las obras y acciones de construcción de infraestructura en el Área Natural Protegida deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse	turismo de bajo impacto ambiental y todas las actividades que se permiten en la Subzona correspondiente. El proyecto ha sido diseñado para impedir la fragmentación de los ecosistemas, preservar el paisaje y el entorno natural y los corredores biológicos de la subzona. En el diseño del proyecto para las actividades recreativas, toma en cuenta los espacios libres de vegetación para la colocación de la infraestructura y mobiliario, respetando las zonas cubiertas con vegetación. Se dará seguimiento para que, durante la construcción, sólo se usen los caminos ya existentes en el APFF Yum Balam. Se tomarán todas las medidas y se contratará personal con el objeto de dar mantenimiento fijo y evitar la infiltración del agua al subsuelo. Las actividades que contempla el proyecto no afectarán la permeabilidad del suelo, ni los flujos hidrológicos; además de que se impedirá la captación de agua de lluvia. Se capacitará al personal desde la fase construcción, así como en la de mantenimiento, para que el personal fomente el buen manejo de los residuos, dentro y fuera de las áreas del proyecto. Los materiales y residuos generados por la construcción, operación y utilización de infraestructura, se hará en los sitios designados por el Municipio para disponer de estos, fuera de la ANP. Las aguas residuales que se generarán con la realización de este proyecto no aumentan los flujos ya contemplados en cada una de las etapas de operación y mantenimiento de los hoteles frente a los cuales se

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental; VI. Las tecnologías utilizadas para la construcción, la operación y el funcionamiento de la infraestructura en el APFF Yum Balam deberán promover la mayor eficiencia y el menor impacto ambiental, así como fomentar la captación de agua de lluvia y el uso de energías alternativas; VII. Durante la construcción, operación y utilización de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua en el Área de Protección de Flora y Fauna; VIII. La disposición final de los residuos generados como consecuencia de la construcción, operación y la utilización de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes, fuera del área natural protegida; IX. Las aguas residuales generadas durante la construcción, operación y la utilización de la infraestructura deberán someterse a un tratamiento adecuado en términos de la normatividad aplicable, y X. La conducción del suministro de energía, sanitario y de agua potable para las instalaciones en el mar, deberá conectarse hacia la porción terrestre contigua, encofrado por debajo de los andadores. XI. Tratándose de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, las obras de conducción señaladas en el párrafo anterior, deberá instalarse de forma subterránea.	desarrollará el proyecto, por lo que se dará un tratamiento adecuado en los términos de la normatividad aplicable.
Regla 87. Dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos podrá llevarse a cabo la construcción, instalación o mantenimiento de infraestructura turística, habitacional, comercial, mixta (de comercio y vivienda), de servicios, de equipamiento, de conservación ecológica y de áreas verdes.	El presente proyecto cumple con lo establecido en esta regla, dado que el proyecto plantea su construcción y ejecución dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox y se trata de un proyecto turístico hotelero.
Regla 88. El tipo de arquitectura deberá estar en armonía con la naturaleza, mediante elementos	Aplica. Se cumple con la regla, porque el proyecto no considera la remoción, alteración o fragmentación de

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
unificadores arquitectónicos urbanos considerando el entorno natural y debiendo conservar las características físico-ambientales existentes. En aquellas subzonas de Asentamientos Humanos donde existan ecosistemas de duna, manglar o playas, cualquier tipo de obra o actividad permitida se realizará sin remover, alterar o fragmentar la dinámica estructural de playas, dunas o manglares.	ecosistemas de duna, manglar o de playas, evitando alterar su dinámica y estructura.
Regla 89. Toda construcción o desarrollo con fines turísticos que pretenda realizarse en las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá contar con un plan de contingencias para atender fenómenos hidrometeorológicos, considerando la categoría de muy alto grado de peligro por ciclones tropicales indicado en el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres para esta área, así como los demás instrumentos aplicables, a fin de prevenir el daño a los ecosistemas y otorgar seguridad de los usuarios.	Debido a la fragilidad de la zona, y tomando en consideración la problemática del Cambio climático, el proyecto considera estructuras y mobiliario de playa que evita y previene daños a los ecosistemas.
Regla 90. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de tres (3) niveles o 10.50 metros de altura. La determinación de la altura se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública, exceptuando a las edificaciones ubicadas en las zonas de riesgo por inundación por marea de tormenta las que no deberán rebasar los 12 metros.	El proyecto no excederá de la altura máxima de 10.50 m de altura.
Regla 91. Los materiales a utilizar deberán ser de propiedades térmicas, evitando el uso de materiales peligrosos, contaminantes y/o de manejo especial; con aberturas superiores que permitan la salida de aire caliente.	El proyecto considera actividades recreativas por realizarse a nivel de playas. Dará servicio a los huéspedes de dos hoteles en sus ZFMT y TGM. En todo momento se evitará la introducción de materiales considerados como peligrosos, contaminantes o de manejo especial.
Regla 92. El color del exterior de las construcciones será definido por el impacto visual y por su capacidad de reflejar calor por lo que podrán utilizarse colores como el blanco y diferentes tonos de arena.	Al considerar el color del mobiliario de playa e infraestructura de apoyo para las actividades recreativas, se considerarán aquéllos con menor impacto visual.
Regla 93. Los espacios libres de cada predio deberán arbolarse en por lo menos 20% de su superficie con especies nativas, y mantener los individuos cuyo tronco tenga mínimo 10 cm de diámetro a la altura del pecho. Asimismo, por lo menos el 50% de la superficie	El proyecto ha considerado los espacios libres para la colocación de la infraestructura, siendo que el resto del predio se encuentra ocupado por vegetación nativa; no obstante, se llevará a cabo trabajos de reforestación para mantener la zona en buen estado y contribuir al corredor de vegetación de duna en la zona.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
pavimentada debe cubrirse con pavimentos que permitan la infiltración del agua al subsuelo.	
Regla 94. En las áreas bajas con riesgo de inundación por marea de tormenta dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos, la elevación de las construcciones o de la infraestructura se establecerá a 1.5 metros como mínimo con respecto al nivel del terreno natural. Dicha infraestructura deberá ser de bajo impacto, sin que altere el flujo superficial del agua, sobre palafitos, con materiales locales, y con senderos a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato.	El proyecto cumple con las especificaciones establecidas en esta regla dentro del PM.
Regla 95. En el desarrollo de infraestructura deberán respetarse y dejarse libres de construcciones las riberas o zonas federales en los términos previstos por la Ley de Aguas Nacionales.	
Regla 96. En la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, sólo se permitirá el arranque de muelles para uso de atracadero; así como la instalación de infraestructura temporal para el apoyo a las actividades turístico recreativas. Los muelles deberán construirse con madera de la región o ser de tipo flotante. En ningún caso se autorizarán espigones o piedraplenes. En el caso de Isla Chica de Holbox, no se permitirá la construcción de muelles particulares.	El proyecto se desarrollará en las ZFMT y TGM de los Hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas El Palmar. No considera construcciones fijas, solamente la instalación de mobiliario e infraestructura removible, para poder desarrollar las actividades recreativas. No aplica, el sitio no colinda con riberas o zonas federales.
Regla 97. Los andadores de acceso a la playa deberán realizarse con un trazo que atravesase la franja de vegetación costera en forma diagonal, con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa, respetando el relieve natural del sitio y se establecerán sin rellenos, ni pavimentos. Sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes.	
Regla 98. El diseño de los senderos interpretativos e infraestructura de apoyo en las áreas verdes o de conservación ecológica de las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá minimizar el impacto ambiental y promover el uso de materiales propios de la región. En las otras subzonas que contengan manglares y humedales, los senderos interpretativos deberán estar	Se respetarán los accesos ya existentes. De ser necesario se considerarán los criterios establecidos en el PM con relación a los andadores que dan acceso al sitio del proyecto. Igualmente se tomarán las medidas en el manejo de las fuentes luminosas para las ocasiones en que se realicen actividades durante la tarde – noche.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO															
piloteados y contruidos con materiales de la región y no deberán ser de más de dos y medio metros de ancho.																
Regla 99. Se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o en el comportamiento de la fauna silvestre, las luces deberán ser provenientes de fuentes que emitan pequeñas cantidades de luz de longitud de onda corta (luz ámbar), así como pantallas opacas para ocultar las fuentes luminosas, deberán ser dirigidas al piso.																
Regla 100. En las construcciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre las luminarias que se encuentren al exterior deberán ser dirigidas al piso.																
Regla 101.Los productos y recursos forestales que se utilicen en la construcción o instalación de infraestructura con fines turísticos deben acreditar su legal procedencia y cumplir con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como la Ley General de Vida Silvestre.	Se verificará que, en la contratación y colocación de materiales hechos en madera, se acredite la legal procedencia y se cumpla con lo dispuesto con las disposiciones de la LG de Desarrollo Forestal Sustentable y la LGVS. Se ejecutará un Programa de verificación de adquisición de insumos provenientes de fuentes autorizadas, para prevenir y frenar la adquisición de material proveniente de bancos de préstamo no autorizado o aserraderos ilegales, se implementará una revisión de las facturas de compra de insumo, en relación al material utilizado en la construcción.															
Regla 102. Con objeto de reducir el riesgo de propagación de incendios, las construcciones quedarán separadas del límite de propiedad.	No aplica. El proyecto tendrá lugar en las ZFMT y TGM de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas El Palmar.															
Regla 103. Para la construcción, el tránsito pesado carga y descarga, deberán contar con espacios suficientes dentro de su predio para evitar obstruir la circulación en la vía pública.	Existen espacios alrededor del sitio donde se llevará a cabo el proyecto y debido a que la zona aún no se ha desarrollado, la posibilidad de obstruir la circulación en la vía pública es mínima.															
Regla 104. En la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, todo desarrollo debe diseñarse tomando en cuenta las características de tamaño mínimo de lote y los índices de ocupación y utilización del suelo siguientes: <table><tr><th></th><th>Superficie mínima de lote para desarrollar (m2)</th><th>Frente de lote mínimo (m)</th><th>Índice máximo de ocupación del suelo</th><th>Índice máximo de utilización del suelo</th></tr><tr><td>Turístico hotelero</td><td>800</td><td>20</td><td>0.60</td><td>1.80</td></tr><tr><td>Turístico Residencial</td><td>1000</td><td>19</td><td>0.50</td><td>1.20</td></tr></table>		Superficie mínima de lote para desarrollar (m2)	Frente de lote mínimo (m)	Índice máximo de ocupación del suelo	Índice máximo de utilización del suelo	Turístico hotelero	800	20	0.60	1.80	Turístico Residencial	1000	19	0.50	1.20	el sitio del proyecto corresponde a las <i>Zonas Federales Marítimo Terrestres y TGM</i>, otorgadas por medio de las concesiones DGZF-932/04, de fecha 23 de noviembre de 2004, para el Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox, por una superficie total de 8,429.50 m², así como la concesión DGZF-607/12, de fecha 18 de noviembre de 2012, del Hotel Villas Cocoterros (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox), por una superficie total de 7,523.73
	Superficie mínima de lote para desarrollar (m2)	Frente de lote mínimo (m)	Índice máximo de ocupación del suelo	Índice máximo de utilización del suelo												
Turístico hotelero	800	20	0.60	1.80												
Turístico Residencial	1000	19	0.50	1.20												

REGLAS ADMINISTRATIVAS					VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
Habitacional unifamiliar	150	10	0.60	1.30	m², ambas otorgadas por un <i>Uso General</i> de servicios turísticos para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles. En total, para la colocación de obra y mobiliario removible, se requiere de una superficie de 766.10 m²; para ser redistribuida dentro de la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> y TGM en las áreas libres de vegetación dentro de las superficies otorgadas en concesión mediante los títulos DGZF-932/04 y DGZF-607/12. De tal forma que el mobiliario ocupará una superficie total del 6.24% de la superficie de 8,431 m² de la concesión DGZF-932/04 y de 3.19% de la superficie de 7,523.73 m² de la concesión DGZF-607/12.
Mixto (Comercio y vivienda)	250	10	0.60	1.80	
Comercial y de servicios	250	10	0.60	1.20	
Equipamiento			0.60	1.20	
Áreas verdes o de conservación ecológica			0.20	0.20	
*La superficie del lote no podrá ser subdividida					
Regla 105. No se permitirá el establecimiento de sitios para la disposición final de residuos sólidos. Los residuos deberán ser separados y recolectados para ser trasladados al sitio de transferencia y evacuados posteriormente de la isla.					El proyecto considera el manejo de sus residuos a través del sistema que actualmente lleva a cabo cada uno de los hoteles, frente a los cuales se implementará el proyecto. De tal forma que ya se cuenta con dos sitios en donde actualmente ya se lleva a cabo la separación de los residuos sólidos para posteriormente ser trasladados al sitio de transferencia que se tiene en Isla Holbox, para ese propósito. Cabe señalar que, por tratarse de actividades recreativas a los huéspedes de los hoteles, no se contempla un aumento en los volúmenes de residuos.
Regla 106. El sistema de transporte deberá estar conformado primordialmente por vehículos ligeros (bicicletas, triciclos, motocicletas, carros tipo golf modificado o similares), utilizando principalmente energías limpias.					No aplica.
Regla 107. Todos los usuarios que utilicen vehículos automotores dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, deberán respetar la señalización de tránsito y las rutas de circulación vehicular que establezca la autoridad competente en coordinación con la Dirección del Área Natural Protegida.					Se informará a los huéspedes de los hoteles y usuarios en este proyecto, para que en todo momento respeten la señalización de tránsito y las rutas de circulación en caso de hacer uso de vehículos rentados.
Regla 108. En el caso de proyectos o construcciones en la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, orientados a brindar una solución a los servicios, infraestructura, saneamiento, recuperación de playas u otra obra de carácter público, que requieran por su					No Aplica.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
naturaleza la circulación de vehículos con capacidades de carga superiores a las 1.2 toneladas, fuera de la ruta de abastecimiento o cualquier otra vialidad secundaria o restringida, deberán ser autorizados por la autoridad competente encargada de la materia.	
Regla 109. Está prohibido descargar, depositar o infiltrar cualquier material de desecho sólido en los suelos y cuerpos de agua. Los desechos deberán entregarse al servicio municipal de recolección de basura, quien será el responsable de que sean trasladados fuera del APFF Yum Balam.	Se establecerá un manual de procedimiento y se dará seguimiento para que todo tipo de material de desecho sólido que se genere durante las actividades recreativas, se maneje en cada uno de los hoteles adecuadamente y entregue en los servicios municipales, para que sean las autoridades los responsables de trasladarlos fuera del municipio de Lázaro Cárdenas.
Regla 110. Se prohíbe arrojar o descargar aguas residuales, sustancias químicas, o residuos contaminantes en la porción marina, cuerpos de agua, suelo y subsuelo, así como lodos o cualquier otra clase de residuos que provoquen o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en el funcionamiento del ecosistema.	Las aguas serán tratadas en las plantas de tratamiento, en cada uno de los dos hoteles relacionados con este proyecto. Una vez tratadas, serán utilizadas para los jardines en cada uno de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar.
Regla 111. La perforación de pozos o extracción de recursos hídricos para uso doméstico o turístico permitidos para las subzonas de asentamientos humanos requiere la concesión correspondiente de la Comisión Nacional del Agua, y cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-CONAGUA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.	No aplica. El proyecto depende de los servicios ya contratados por los hoteles. La construcción de pozos y extracción son responsabilidad de CONAGUA.
Regla 112. La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Para la operación del proyecto, se contará con los servicios que actualmente utilizan los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas El Palamar, los cuales cuentan con los servicios de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo, la cual tiene la capacidad instalada para proporcionar el servicio en la zona hotelera de la Isla Pequeña de Holbox.
Regla 113. Los sistemas de recolección de aguas negras y pluviales deberán realizarse por separado, tanto a nivel urbano como a nivel domiciliario	No aplica. El manejo de las aguas de recolección y negras se llevará a cabo en los hoteles relacionados con el proyecto.
Regla 114. En toda construcción se instalarán preferentemente inodoros de un máximo de 6 litros de	No aplica. Los servicios por utilizar se localizan en las habitaciones de los huéspedes o en las comunes dentro de la infraestructura de cada uno de los dos hoteles.

REGLAS ADMINISTRATIVAS	VINCULACIÓN POR PARTE DEL PROYECTO
agua por descarga y se desarrollarán las medidas necesarias para un uso racional de este recurso.	
Regla 115. Las ampliaciones de las redes de suministro eléctrico, telefónico y de televisión por cable deberán de ser subterráneas.	El proyecto sólo contempla el servicio eléctrico y éste será subterráneo.
Regla 116. No se permite lavar lanchas, barcos y cualquier tipo de embarcación con detergentes no biodegradables, así como con otros agentes corrosivos, reactivos o tóxicos en ninguna presentación, que produzcan contaminación.	No Aplica.
Regla 117. En el diseño de las construcciones se favorecerá preferentemente la iluminación natural de los espacios interiores mediante ventanas, tragaluces, pérgolas y otros elementos arquitectónicos.	No aplica.
Regla 118. En las edificaciones que requieran climatización debe ofrecerse también opciones de ventilación natural y ventilación mecánica, en el caso de que se usen aires acondicionados deberán ser individuales por habitación y no del tipo central.	No aplica.
Regla 119. En el APFF Yum Balam deberá realizarse separación de residuos de los siguientes tipos: orgánico, inorgánico, papel, plástico, metal, vidrio, madera y tela.	El proyecto llevará a cabo la separación de los diferentes tipos de residuos como parte del procedimiento que llevan a cabo los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas El Palmar.
Regla 120. En las porciones terrestres, se deberá fomentar el uso de bicicletas y propiciar la creación de vialidades peatonales y ciclo vías donde se combinen los elementos del diseño urbano con los elementos ambientales.	No aplica. Al ser un complemento de los servicios que ofrecen los hoteles, éstos ya tienen contemplado espacios para el estacionamiento de bicicletas, estimulando con ello, el uso de bicicletas, tanto para los huéspedes como sus propios trabajadores.

Tabla 17. Vinculación de las actividades permitidas y no permitidas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, para las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Humanos Holbox y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina, considerando las actividades descritas en el escrito.

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Asentamientos Humanos Holbox	Actividades permitidas	1. Campismo	No se pretende realizar la actividad de campismo
		2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	No aplica, el propósito de las actividades propuestas de actividades de colecta científica de vida silvestre forestales.
		3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	
		4. Construcción de obra pública y privada	No aplica, no se pretende la construcción de obra
		5. Educación ambiental	No aplica, no se pretende la realización de actividades
		6. Establecimiento de UMA	Con el propósito de realizar las actividades de manejo de 900 m ² (conforme se señaló en la tabla 3), en zona federal, a través de las concesiones DGZ, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, solicitar el registro como una Unidad de Manejo de Vida Silvestre (UMA), de conformidad con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre, a través de la presentación de un Plan de Manejo de Vida Silvestre, a través de la presentación de un Plan de Manejo de Vida Silvestre, especies de flora: <i>Ipomoea pes caprae</i> , <i>Hybanthus hispidus</i> , <i>Tournefortia gnaphalodes</i> y <i>Suriana maritima</i> .

²⁰ El contenido del plan de manejo se establece de acuerdo al artículo 40 de la Ley General de Vida Silvestre. Para registrar los predios con fines de conservación de vida silvestre, la Secretaría integrará, de conformidad con lo establecido en el reglamento, un expediente con los datos generales de la propiedad o legítima posesión del promovente sobre los predios; la ubicación geográfica, superficie y colindancias de los mismos; y un plan de manejo deberá contener: **a)** Sus objetivos específicos; metas a corto, mediano y largo plazos; e indicadores de éxito. **b)** La descripción física de la infraestructura. **c)** Los métodos de muestreo. **d)** El calendario de actividades. **e)** Las medidas de manejo del hábitat, poblaciones y especies de contingencia. **g)** Los mecanismos de vigilancia. **h)** En su caso, los medios y formas de aprovechamiento y el sistema de marca para identificar los derivados que sean aprovechados de manera sustentable. El plan de manejo deberá ser elaborado por el responsable técnico, quien será el titular de la unidad registrada, de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, en caso de otorgarse la autorización y efectuarse el registro.

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			Manejo en vida libre ²¹ , donde se realizarán reproducción en vivero mediante un aprovechamiento extractivo de las especies antes descritas, las cuales crecen dentro del proyecto, dentro de la superficies otorgadas en la concesión DGZF-932/04 será la restauración de la vegetación de la duna.
		7. Investigación científica	No aplica, no se pretende la realización de investigación científica.
		8. Mantenimiento de infraestructura	Una vez construida y en operación la torre de observación, una obra removible, deberá ser sometida a mantenimiento para garantizar su funcionamiento.
		9. Senderos interpretativos	No se pretende la realización de senderos interpretativos.
		10. Turismo de bajo impacto ambiental	Se considera que la colocación de mobiliario y actividades de turismo de bajo impacto ambiental en las zonas desprovistas de vegetación, además de ocupar una superficie total del 6.24% de la concesión DGZF-932/04 y de 3.19% de la superficie de la concesión DGZF-607/12.
		11. Uso de vehículos terrestres	No se pretende la utilización de vehículos terrestres de transporte de personas existentes en la isla.
	Actividades no permitidas	1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio	No se pretende la destrucción de ningún sitio de alimentación, refugio o reproducción de las especies de vida libre.

²¹ **Manejo en vida libre:** El que se hace con ejemplares o poblaciones de especies que se desarrollan en condiciones naturales, sin imponer restricciones. Art. 3, fracción XXVI, LGVS (28).

²² **Aprovechamiento:** extractivo: La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza. no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares. Si no son adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies. Art. 3, fracción XXVI, LGVS (28).

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		o reproducción de las especies de vida silvestre.	
		2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales	No se pretende la alteración de ningún tipo de vestigios fósiles, arqueológicos o culturales
		3. Apertura de bancos de material	No se pretende la apertura de ningún tipo de banco de material
		4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos	No se establecerá ningún tipo de sitio de disposición final de residuos sólidos, se colocarán contenedores temporales para la recolección de residuos sólidos que generen los usuarios.
		5. Establecimiento de campos de golf	No aplica, no se pretende el establecimiento de campos de golf
		6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares	La zona donde se pretenden realizar las obras no incluye zonas con presencia de cobertura vegetal de manglares ni zonas de anidación de tortugas marinas.
		7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento	No se pretende utilizar ningún sistema existente de boyeo, balizamiento o señalamiento.
		8. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante	No se pretende disponer inadecuadamente los residuos, en el criterio, se colocarán contenedores de recolección para todo material que los usuarios generen. Estos residuos serán llevados a las cámaras de acopio temporal del Hotel, para su disposición final.
		9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua	No se pretende la interrupción de ningún tipo de flujo de agua.
		10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos	No se pretende la introducción de fauna doméstica o genéticamente modificados.

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		11. Introducir organismos genéticamente modificados	
		12. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, incluyendo PET y bolsas de plástico	Se implementará la política de no permitir la quema de bolsas de plástico, por lo que se procurará que no se genere más de lo señalado.
		13. Modificar la línea de costa, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar, verter aguas residuales o talar zonas de manglares o humedales	No se pretende la modificación de la línea de costa.
		14. Remover, rellenar, trasplantar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, de su productividad natural; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación; o bien de las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos	No se pretende la realización de ninguna actividad que afecte el flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, de su productividad natural; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación; o bien de las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Solo se pretende la instalación de obras de infraestructura en espacios libres de vegetación.
		15. Tránsito de mascotas y animales domésticos, sobre la zona federal marítimo terrestre y la zona intermareal	No se permitirá el acceso a huéspedes con mascotas.
		16. Tránsito de vehículos en las playas, salvo los necesarios para la administración, operación y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	No se permitirá el tránsito de vehículos en las playas.

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPL
		17. Usar explosivos	No se hará uso de explosivos.
		18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia	La zona no cuenta con reflectores ni lámparas terrestres y terrenos ganados al mar otorgados
		19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua	No se pretende disponer inadecuadamente los en el criterio, se colocarán contenedores de re todo material que los usuarios generen. Estos re cámaras de acopio temporal que existen en ca posterior traslado a los sitios de disposición fina
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina	Actividades permitidas	1. Acuicultura	No se pretende la realización de ningún tipo de acuicultura.
		2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	No aplica, el propósito de las actividades propu de actividades de colecta científica de vida sil forestales
		3. Educación ambiental	No aplica, no se pretende la realización de activi
		4. Establecimiento de arrecifes artificiales	No aplica, no se pretende el establecimiento de
		5. Investigación científica y monitoreo del ambiente	No aplica, no se pretende la realización de inve
		6. Mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades turísticas	Una vez construida y en operación la torre de c una obra removible, deberá ser sometida a garantizar su funcionamiento.
		7. Navegación	No aplica, no se pretende la realización de activi
		8. Pesca en todas sus modalidades	No aplica, no se pretende la realización de activi
		9. Turismo de bajo impacto ambiental	Se considera que la colocación de mobiliario y c actividades de turismo de bajo impacto ambien zonas desprovistas de vegetación, además de c

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPL
	Actividades no permitidas		ocuparán una superficie total del 6.24% de la concesión DGZF-932/04 y de 3.19% de la su concesión DGZF-607/12.
		1. Alimentar a los ejemplares o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las poblaciones de vida silvestre	No se pretende la alimentación de ejemplares d
		2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre	No se pretende la destrucción de ningún siti refugio o reproducción de las especies de vida s
		3. Alterar, remover o erradicar pastos marinos, vegetación sumergida o algas nativas	No se pretende la realización de ningún tipo de
		4. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento	
		5. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante	Se respetará lo establecido en la restricción.
		6. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos	No se pretende la introducción de fauna don genéticamente modificados.

SUBZONA	TIPO DE RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		7. Usar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre	No se hará uso de ningún tipo de aparato que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre.
		8. Usar explosivos	No se hará uso de explosivos.
		9. Usar vehículos, aparatos o equipos motorizados a propulsión salvo el uso de tablas de surf motorizadas y las embarcaciones necesarias para actividades de monitoreo y vigilancia	No se pretende la realización de ningún tipo de actividad que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre.
		10. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia	La zona no cuenta con reflectores ni lámparas terrestres y terrenos ganados al mar otorgados por el gobierno federal.
		11. Verter o descargar contaminantes en cualquier clase de corriente o depósito de agua	No se pretende disponer inadecuadamente los residuos en el criterio, se colocarán contenedores de residuos todo material que los usuarios generen. Estos residuos serán llevados a las cámaras de acopio temporal que existen en cada isla y posteriormente trasladados a los sitios de disposición final.

III.6. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Los usos del suelo y los cuerpos de agua, asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 (3), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguiente Unidad de gestión Ambiental:

Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, clave 131.

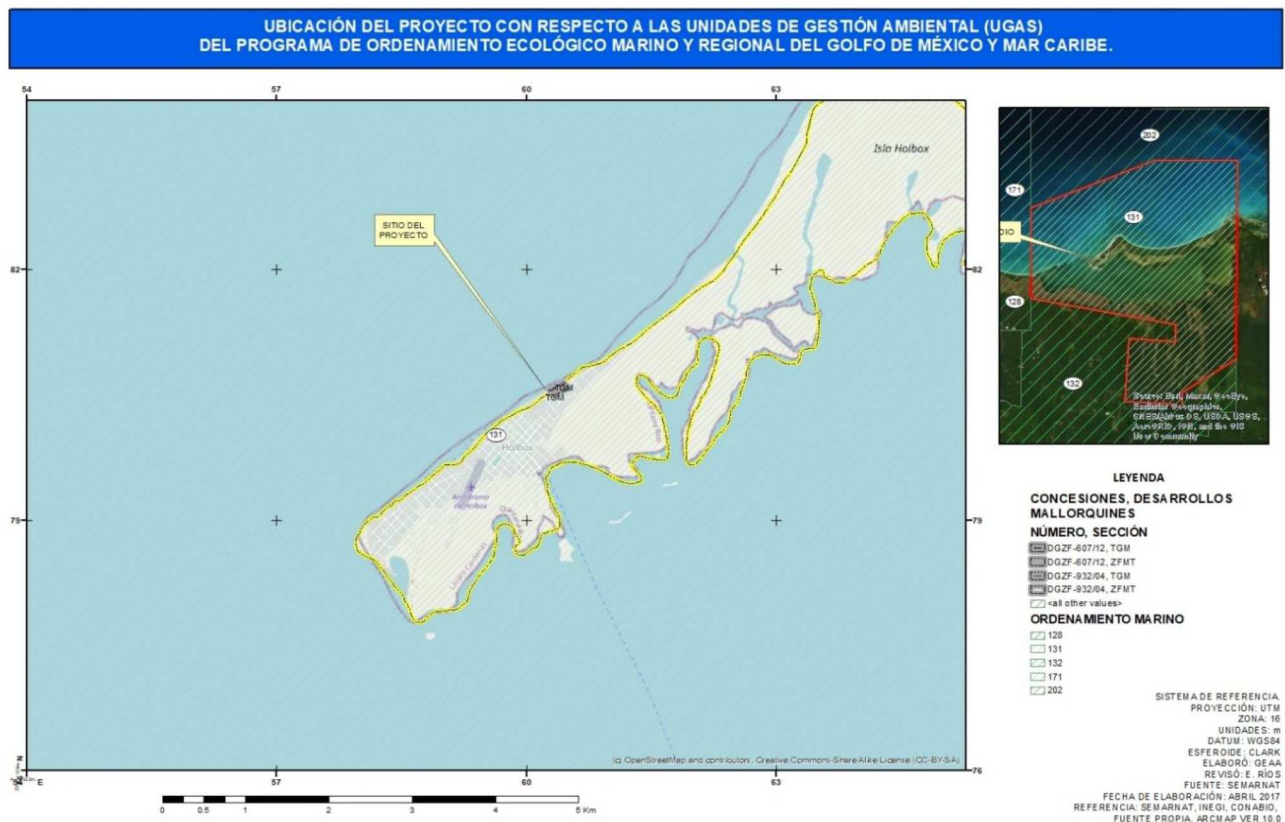


Figura 44. Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Tabla 18. Vinculación de las obras y actividades del proyecto, con lo establecido en los criterios de la Unidad de gestión Ambiental 131 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados.	No se pretende la comercialización ni la utilización de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados.	
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados.	No se pretende la utilización de agroquímicos y pesticidas.
A005	Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Estados, Municipios.	El tema de la explotación y el aprovechamiento de las <i>aguas nacionales</i> , no se relaciona directamente con las obras y actividades del proyecto , ya que en este tema, los Hoteles se comportarán como <u>usuarios del servicio</u> , con todas las obligaciones fiscales y legales que eso implica, integrándose a las necesidades del centro de población de Holbox, lo que ha sido considerado dentro del Programa Sectorial de Agua Potable y Saneamiento del estado de Quintana Roo, como parte de las estrategias para ampliar la capacidad instalada en las zonas costeras de Holbox. En particular, el aspecto relacionado con las zonas de captación y líneas de conducción. La infraestructura para el manejo de <i>aguas residuales</i> está contemplada dentro de las instalaciones de cada hotel. Consiste en plantas de tratamiento de sistema biológico de lodos activados con fase terciaria de desinfección y tratamiento.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	SEMARNAT, SEDESOL, SECTUR, Estados, Municipios.	
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El proyecto se pretende realizar en la superficie concesionada de <i>Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar</i> , de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	restauración de ecosistemas naturales.		del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorca en Holbox, S. A. de C. V., a través de las concesiones DGZF-932/04 y DGZF-607/12, respectivamente, con superficies de 8,429.50 m² y 7,523.73 m², las cuales se ubican dentro de la poligonal que define los límites del área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam. Dentro de esta área se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación de vegetación de duna costera, en una superficie total de 900.00 m². Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, se procederá a solicitar el registro como una Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), de conformidad con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre, a través de la presentación de un Plan de Manejo General para las especies de flora: <i>Ipomoea pes caprae</i>, <i>Hymenocallis littoralis</i>, <i>Ambrosia hispida</i>, <i>Tournefortia gnaphalodes</i> y <i>Suriana maritima</i>; donde se pretende un Manejo en vida libre, donde se realizarán actividades de colecta para reproducción en vivero mediante un aprovechamiento extractivo de las especies antes descritas, las cuales crecen de manera natural en la zona del proyecto, dentro de la superficies otorgadas en concesión. La meta principal será la restauración de la vegetación de la duna costera existente.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	SEMAR, SEMARNAT, SECTUR, Estados y Municipios.	Se establecerá un convenio de colaboración con el Municipio, en apoyo a las labores de conservación.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y	SEMAR, SEMARNAT, Estados y Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	reproducción de las tortugas marinas.		
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	No aplica, el presente criterio es responsabilidad de los órdenes de gobierno federal, estatal y/o municipal.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	Las obras y actividades que se pretenden realizar corresponden, únicamente, a la operación de infraestructura movable para la realización de actividades recreativas de playa para turistas de los hoteles. No se pretende la modificación de la duna costera, ni la introducción de especies exóticas invasoras ²³ , de conformidad con lo establecido en la Lista de las especies exóticas invasoras para México (17).
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios.	A la fecha no existe un programa institucional establecido por los principales responsables. En el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promotora procederá a colaborar en estas tareas.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	SEMARNAT, SECTUR, SAGARPA, Estados, Municipios.	Las actividades recreativas consideran y respetarán las dunas costeras existentes y la vegetación que se encuentra en éstas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios.	Las obras y actividades que se pretenden realizar, son de bajo impacto y permitirán continuar con el corredor biológico de la vegetación de costa, el cual actúa como un corredor biológico. Aunado a esto, se respetará lo establecido en los planes y programas que se publiquen para tal efecto.

²³ De acuerdo a lo establecido en la fracción XVII del artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre (28), una especie exótica invasora es una población que no es nativa y que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados, Municipios.	Cabe señalar que la zona no está considerada como área degradada, sin embargo, se pretende realizar actividades de restauración con especies nativas.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios.	
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	SEMARNAT, Estados.	El sitio no presenta contaminación por vertimiento de contaminantes, por lo que no hay necesidad de implementar programas de remediación.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	SEMARNAT, Estados.	No aplica. Las actividades que se pretenden realizar no implican la siembra o manejo de caña verde.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	SEMARNAT, Estados.	Se tomará en cuenta los lineamientos, reglas y buenas prácticas que la autoridad publique para tal fin. Cabe señalar que, la realización de actividades recreativas en este proyecto, no implican la generación o derrame de hidrocarburos.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	SEMARNAT, Estados.	El sitio no presenta contaminación por vertimiento de contaminantes.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la	SEMARNAT, Estados.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.		
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.	SEMARNAT, Estados.	Se tomará en cuenta los lineamientos, reglas y buenas prácticas que la autoridad publique para tal fin. Cabe señalar que las actividades descritas no contemplan el uso de ningún tipo de maquinaria ni se realizarán actividades industriales.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	SEMAR, SEMARNAT, PEMEX, Estados.	Se trata de residuos sólidos y para ello se realizarán, acciones de vigilancia ambiental que se ejecutará una vez autorizado el proyecto, de acuerdo a lo siguiente: <u>Residuos peligrosos.</u> <u>Residuos de manejo especial.</u> <u>Residuos sólidos urbanos.</u>
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	A026	No aplica, sin embargo, se tomará en cuenta los lineamientos, reglas y buenas prácticas que la autoridad publique para tal fin. Cabe señalar que las actividades descritas no contemplan el uso de ningún tipo de maquinaria ni se realizarán actividades industriales.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	A027	Se respetará la mayor parte de la vegetación de las ZFMT y TGM frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar. Las actividades recreativas contemplan utilizar una superficie de 766.10 m² ; para ser distribuida dentro de la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> y TGM en las áreas libres de vegetación dentro de las superficies otorgadas en concesión mediante los títulos DGZF-932/04 y DGZF-607/12. De tal forma que el mobiliario ocupará una superficie total del 6.24% de la superficie de 8,431 m² de la concesión DGZF-932/04 y de
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	A028	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			<u>3.19%</u> de la superficie de 7,523.73 m² de la concesión DGZF-607/12.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	Las actividades no pretenden afectar la línea de costa, ni incluyen obras de ingeniería costera. Se pretende la realización de actividades recreativas en sólo una porción de las playas, en las ZFMT y TGM de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios.	
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	SEMARNAT, SEMAR Estados, Municipios.	Se pretende la reforestación de una superficie de 900.00 m ² con vegetación nativa con las especies de riñonina (<i>Ipomoea pes caprae</i>), lirio de mar (<i>Hymenocallis littoralis</i>), margarita de mar (<i>Ambrosia hispida</i>), cenizo (<i>Tournefortia gnaphalodes</i>), pansil (<i>Suriana maritima</i>). Por otro lado el proyecto solo considera el aprovechamiento del <u>6.24%</u> de la superficie de 8,431 m² de la concesión DGZF-932/04 y de <u>3.19%</u> de la superficie de 7,523.73 m² de la concesión DGZF-607/12. no se afectará la estructura de las dunas costeras existentes ni de la playa.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar	SEMARNAT, SEMAR, Estados.	No aplica. El proyecto no pretende la construcción de infraestructura para el aprovechamiento de energía eólica.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	corredores de especies migratorias.		
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	No aplica, no se pretende la generación de energía eléctrica. el servicio en las concesiones DGZF-607/12 y DGZF-932/04 de la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> estará garantizado por el contrato establecido entre la Comisión Federal de Electricidad y la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V. , que administra el Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox , así como del Hotel Villas Cocoteros (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox).
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	No se prevé la generación de residuos agrícolas.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados, Municipios.	No se pretende la comercialización ni la utilización de agroquímicos y pesticidas.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	No se pretende realizar pesca extractiva en ninguna de sus modalidades.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR.	
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	SAGARPA, INAPESCA.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	SAGARPA, INAPESCA, SE.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados, Municipios.	No aplica. No se pretende la utilización de embarcaciones como parte de las actividades recreativas del proyecto.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	SAGARPA, INAPESCA.	No aplica. No se pretende realizar pesca extractiva.
A048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	SAGARPA, INAPESCA.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	SCT, SAGARPA, INAPESCA, Estados.	No aplica. El proyecto no pretende la construcción de infraestructura portuaria.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	SEDESOL, Municipios, Estado.	No aplica. No se pretende la Promoción de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de	SEDESOL, Municipios, Estado.	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación. En el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promotora procederá a colaborar en los términos que se establezcan.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.	
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.	
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados.	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, Estados y Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado.	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado.	
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado.	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado.	
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	SEDESOL, Municipios, Estado.	
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	SEMARNAT, Estados.	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Municipios.	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
A064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección	Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.		
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	SEMARNAT, Municipios.	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	Municipios.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	Municipios.	
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	SEDESOL, Municipios.	El proyecto dará cumplimiento a este criterio coadyuvando con los hoteles, en la implementación de los <u>Programas de separación de residuos sólidos</u>, los cuales se vienen realizando dentro de las acciones del programa de vigilancia ambiental, de acuerdo a lo siguiente: <u>Residuos peligrosos.</u> <u>Residuos de manejo especial.</u> <u>Residuos sólidos urbanos.</u>
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar.	SEMAR, SEMARNAT, SEDESOL, Municipios.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	SEDESOL, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			<i>Roo (20), así como el Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo (21).</i>
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	SEDESOL, Municipios.	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	SECTUR, SEMARNAT, Estados.	Aunque este criterio corresponde a la administración pública, se pretende que las actividades turísticas, en este proyecto, cumplan con criterios de sustentabilidad ambiental y social, para lo cual se estará trabajando en mecanismos de certificación nacionales o internacionales.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	SCT, SEMARNAT, Estados.	No aplica. No se pretende la construcción de infraestructura portuaria.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.	SCT, SECTUR, SEMARNAT, Estados.	Estos criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	SCT, SECTUR, SEMARNAT, Estados.	
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	SECTUR, SEMARNAT, Estados.	El presente criterio es de observancia, su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	SCT, SEMARNAT, Estados.	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación. A la fecha no existe un programa institucional establecido por los principales responsables. En el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promotora procederá a colaborar en los términos que se establezcan.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	SEMARNAT (CONAGUA), Estados, Municipios.	No aplica. No se pretende la comercialización de especies de extracción. Sólo se realizarán actividades recreativas y la colocación de objetos ligeros portátiles y fácilmente removibles, en la zona federal marítimo terrestre y TGM. Cabe señalar que, por tratarse de un criterio, donde los principales responsables son la SEMARNAT, Estados, y el Municipio, se debe señalar que a la fecha no existe un programa institucional establecido por las principales instituciones responsables. En el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promotora, procederá a colaborar en los términos que se establezcan.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	SEMARNAT (CONAGUA), SAGARPA, Estados.	En la actualidad las únicas especies incluidas en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que han sido avistadas en el sitio corresponden a <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Ctenosaura similis</i> , <i>Thrinax radiata</i> , <i>Vireo pallens</i> y <i>Dendroica coronata</i> , las cuales son protegidas toda vez que el propósito de las actividades y obras solicitadas no están relacionadas con la comercialización extracción de flora y fauna nativa, asimismo, para su realización no se afectará ningún individuo de estas especies.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, Estados.	Los criterios aquí señalados son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación, a la fecha el sitio donde se pretende la realización de las obras y actividades solicitadas, no se encuentra inscrito en ningún programa relacionado con la extracción de germoplasma.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR, Estados.	Los criterios aquí señalados son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación, a la fecha el sitio donde se pretende la realización de las obras y actividades solicitadas, no se encuentra inscrito en ningún programa relacionado.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	SEMARNAT, SAGARPA.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	SEMARNAT, SAGARPA.	No se pretende la utilización de organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	SEMARNAT, SAGARPA.	Por la realización de las obras y actividades que se están solicitando no se prevé una fragmentación del hábitat, toda vez que no se removerá vegetación nativa para su instalación, además de que se colocarán en áreas libres de vegetación.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	SEMARNAT.	El sitio se ubica fuera de zonas agropecuarias.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	SEMARNAT, SCT, SEDESOL, Estados, Municipios.	Las medidas de control establecidas para minimizar las afectaciones consisten en lo siguiente: • No se removerá ningún tipo de vegetación de duna costera, se pretenden utilizar las áreas libres que son utilizadas para las actividades recreativas, para la realización de las actividades recreativas de playa. • El horario de labores será de 7:00 A.M a 5:00 P.M. • No se permitirá el fecalismo al aire libre: los trabajadores involucrados en la construcción de la palapa, harán uso de las instalaciones sanitarias que

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			actualmente existen en el hotel, las cuales están conectadas a una planta de tratamiento. Los residuos de las obras y actividades serán canalizados de acuerdo a su origen para su disposición final, para el almacenamiento temporal de los residuos, se procederá a respetar los lineamientos legales establecidos en la <i>Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos</i> (18), <i>Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos</i> (19), <i>Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i> (20), así como el <i>Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i> (21).
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, Estados, Municipios.	El sitio donde se pretenden realizar las obras y actividades solicitadas se encuentra fuera de parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, Estados, Municipios.	No se pretende la utilización de flora o fauna exótica. invasiva
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, Estados, Municipios.	El sitio no corresponde a un río.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	SAGARPA, SEMARNAT, Estados, Municipios.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El sitio no se ubica en o cerca de montañas, la pendiente del sitio es cercana a 0.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, Estados, Municipios.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el Área Sujeta a Ordenamiento, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El sitio no se ubica cerca de un cauce, corresponde a la zona litoral del Golfo de México.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	Cabe señalar que en el tema de los Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación, donde se pretenden realizar las obras y actividades descritas, se debe señalar que de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 bis 4, de la <i>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</i> (11), la expedición de los programas de antes señalados, por parte de las autoridades municipales, serán realizados de conformidad con las leyes locales, la vinculación con lo establecido en la sección III.4. del acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, es parte de la vinculación de cumplimiento con lo establecido.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El sitio no corresponde a un río.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	Las obras y actividades que se pretenden realizar corresponden al rubro de servicios asociados a actividades turísticas de bajo impacto, lo cual no se relaciona directamente con tecnologías productivas, actividades extractivas o extensivas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	Estos criterios son de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación. A la fecha no existe un programa institucional establecido por los principales responsables, en el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promotora procederá a colaborar en los términos que se establezcan.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados.	
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El sitio no se ubica en o cerca de montañas, la pendiente del sitio es cercana a 0.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G028	Promover el uso de energías renovables.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	SEDESOL, SECTUR, SENER, CFE, Estados, Municipios.	
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	SEDESOL, SENER, CFE, Estados, Municipios.	
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	El sitio donde se realizarán las actividades no cuenta con ordenamiento ecológico territorial.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	SEMARNAT, SAGARPA.	
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	SEMARNAT, SAGARPA.	El presente criterio es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano	SEMARNAT, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, por medio de las

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	en los principales centros de población de los municipios.		diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	SEMARNAT, Estados.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	SEDESOL, Estados, Municipios.	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	SEMARNAT, Estados.	No se pretende realizar pesca extractiva.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	SEMARNAT, SAGARPA.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	SAGARPA, INAPESCA, SE.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	SCT, SEDESOL, Estados, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	SCT, SEDESOL, Estados, Municipios.	
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y	
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado.	
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	SEDESOL, SEGOB, Municipios, Estado.	Se dará cumplimiento a este criterio, mediante la implementación del <u>Programa de separación de residuos sólidos</u>, el cual se realizará dentro de las acciones del programa de vigilancia ambiental que se ejecutará una vez autorizado el proyecto, de acuerdo a lo siguiente: <u>Residuos peligrosos.</u> <u>Residuos de manejo especial.</u> <u>Residuos sólidos urbanos.</u> Los residuos serán canalizados de acuerdo a su origen para su disposición final, para el almacenamiento temporal de los residuos, se procederá a respetar los lineamientos legales establecidos en la <i>Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos</i> (18), <i>Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos</i> (19), <i>Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i> (20), así como el <i>Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i> (21).
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización,	SEDESOL, Municipios, Estado.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	limpieza de solares, separación de basura, etc.).		respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación. A la fecha no existe un programa institucional establecido por los principales responsables, en el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promotora procederá a colaborar en los términos que se establezcan.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	SSA, Municipio.	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	SEMARNAT, Municipios.	No se pretende la remoción de vegetación ni el cambio de uso de suelo forestal.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	El presente criterio es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación	SEDESOL, Municipios.	La empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V. , que administra el Hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox , así como del

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.		Hotel Villas Cocoterros (actualmente con el nombre comercial de Villas Palapas del Mar en Holbox) funge actualmente como titular del registro como generador de residuos peligrosos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	SSA, Estados.	Las actividades que se pretenden realizar, se ubicarán dentro de los límites del ANP Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo , en las subzonas: VI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina y XIII de Asentamientos Humanos Holbox, definidas dentro de la subzonificación establecida en el PM para el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam . El capítulo III.5 en la tabla 16, muestra la Vinculación de las actividades permitidas y no permitidas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, para las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina y de Asentamientos Humanos Holbox y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina, considerando las actividades descritas en el numeral 4 del presente escrito.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	SEMARNAT, Estados.	No aplica, las obras no se colocarán en zonas de afectación sobre vegetación acuática o ambiente marino.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y	SEMARNAT, SCT.	El proyecto no se relaciona con actividades agropecuarias.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	aplicar mejores prácticas de manejo.		
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	SEMARNAT, SCT, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	SAGARPA.	No se pretende la construcción de este tipo de obras.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	SAGARPA, INAPESCA.	En la sección III.4 y III.5 del presente documento se realiza la vinculación de conformidad con lo establecido en el Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo; así como en el Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.		No aplica, no se pretende La construcción de marinas y muelles
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos,		No aplica, no se pretende realizar actividades en zonas de arrecifes.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	muerdos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.		
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.		No aplica, las actividades solicitadas no incluyen actividades náutico recreativas ni de buceo autónomo y buceo libre
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.		
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.		No se pretende la construcción de obras que requieran el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de		No se pretende la introducción de especies exóticas.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	aquellas que ya han sido introducidas.		
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.		La cobertura vegetal del sitio del proyecto , es de 2,337 m ² para la superficie sujeta a la concesión DGZF-932/04, lo que representa el 27.72%, de 8,431.00 m ² ; con las actividades de reforestación, se pretende incrementar en 450 m ² , la cobertura vegetal del sitio. En lo que respecta a la superficie sujeta a la concesión DGZF-607/12, la cobertura vegetal corresponde a 2,434.00 m ² , lo que corresponde al 32.35% de la superficie de 7,523.73 m ² ; con las actividades de reforestación, se pretende incrementar en 450 m ² , la cobertura vegetal del sitio.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.		No aplica, de acuerdo a las características demográficas el centro de población de <i>Holbox</i> , que tiene una población total de 1,841 habitantes (22), se integra en un marco estructural urbano-regional conformando un sistema lineal de centros de población en proceso de consolidación, que actualmente está considerado como un Subsistema incipiente que, en conjunto con las poblaciones de <i>Kantunilkin</i> , <i>Solferino</i> , <i>San Ángel</i> y <i>Chiquilá</i> forman el Centro Integrador Micro regional (rango de 2,500 a 7,999 habitantes) con un radio de cobertura de hasta 70 km, donde se agrupa a las localidades urbanas más pequeñas, con una vocación y un rol enfocados a la realización de actividades productivas primarias y la práctica de turismo incipiente (15; 14).
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.		En la sección III.4 y III.5 del presente documento se realiza la vinculación de conformidad con lo establecido en el Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo; así como en el Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.		El presente criterio es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.		
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.		No aplica. Las actividades que se pretenden realizar se pretenden realizar en la terrestre, fuera de la zona marina donde se encuentran las comunidades arrecifales y de pastos marinos.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.		No se pretende la captura de mamíferos marinos.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.		No aplica. Las actividades que se pretenden realizar se pretenden realizar en la terrestre, fuera de la zona marina donde se encuentran las comunidades arrecifales y de pastos marinos.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.		No se pretende la recolección o trasplante de organismos provenientes de zonas arrecifales.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.		No se pretende la construcción de estructuras promotoras de playas.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.		No se pretende la utilización de hidrocarburos y/o productos químicos biodegradables al suelo, al agua o al mar.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban		Se respetará lo establecido en el presente criterio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.		En el área de playa, contigua a la zona donde se pretende construir el proyecto , no se han registrado eventos constantes de anidación de tortugas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.		No se pretende la realización de actividades en las comunidades arrecifales.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.		Se tomará en cuenta los lineamientos, reglas y buenas prácticas que la autoridad publique para tal fin.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.		No se pretende la realización de actividades de canalización y/o dragado.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.		No se pretende la construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.		No se pretende la realización de la pesca comercial o deportiva.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región, los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y		No aplica. La zona donde se realizarán las actividades se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental No. 131.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.		

III.7. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.

El proyecto “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**” hará uso de los servicios de las plantas de tratamiento de aguas residuales, autorizadas para los Hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, autorizados mediante los oficios: 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011, así como 04/SGA/1569/11 005336, de fecha 21 de octubre de 2011, respectivamente. Como ambos hoteles se encuentran en operación, se pretende que los usuarios de cada uno de ellos, tengan acceso a las respectivas *Playas Marítimas* y la *Zonas Federales Marítimo Terrestres*, para realizar actividades recreativas. Se estima que, una vez en operación, tendrán una afluencia constante de usuarios en la zona de playa, por lo que, para prevenir afectaciones relacionadas con el uso de agua y la generación de residuos, se hará uso de las instalaciones y los servicios autorizados dentro de cada hotel, para la correcta disposición de los residuos que se generen en la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., a través de las concesiones **DGZF-932/04** y **DGZF-607/12**, respectivamente, con superficies de **8,429.50 m²** y **7,523.73 m²**, ambas de *Uso General*.

De acuerdo a lo señalado en el párrafo anterior, al no generar de manera directa desechos de aguas residuales, la vinculación de lo establecido con los parámetros establecidos en la tabla 2 del numeral 4.3 de la Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-1996** (23) no aplica.

III.8. Norma Oficial Mexicana, NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

El proyecto “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**” hará uso de los servicios de las plantas de tratamiento de aguas residuales, autorizadas para los Hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, autorizados mediante los oficios: 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011, así como 04/SGA/1569/11 005336, de fecha 21 de octubre de 2011, respectivamente. Como ambos hoteles se encuentran en operación, se pretende que los usuarios de cada uno de ellos, tengan acceso a las respectivas *Playas Marítimas* y la *Zonas Federales Marítimo Terrestres*, para realizar actividades recreativas. Se estima que, una vez en operación, tendrán una afluencia constante de usuarios en la zona de playa, por lo que, para prevenir afectaciones relacionadas con el uso de agua y la generación de residuos, se hará uso de las instalaciones y los servicios autorizados dentro de cada hotel, para la correcta disposición de los residuos que se generen en las respectivas *Zonas Federales Marítimo Terrestres* durante la operación del proyecto global.

Al no generar aguas residuales como parte directa del proyecto, no existe una generación de *biosólidos* por lo que no se vincula con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana, **NOM-004-SEMARNAT-2002**, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final (24).

III.9. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar (25).

Como se ha mencionado el sitio del proyecto corresponde a la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., a través de las concesiones **DGZF-932/04** y **DGZF-607/12**, respectivamente, con superficies de **8,429.50 m²** y **7,523.73 m²**, ambas de *Uso General*, para la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.

Dicha zona, de acuerdo a la definición establecida por la norma en comento, presenta las características propias para considerarse como un *humedal costero*²⁴, toda vez que forma parte de la *unidad hidrológica*²⁵ del sitio, conforme a la definición establecida en la norma antes mencionada de acuerdo a lo siguiente:

- **Comunidad vegetal asociada:** de acuerdo con la caracterización ambiental realizada, se detectó en los alrededores del sitio donde se pretende construir el proyecto vegetación del tipo manglar, así como pastos marinos, lo cual comúnmente se asocia a humedales costeros.
- **Unidad Terrestre circundante:** en este caso corresponde a la zona terrestre donde se pretende ubicar el proyecto.
- **Aportes externos y Zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral:** De acuerdo con estudios previos, así como la bibliografía disponible, se advierte que las características físicoquímicas del agua, son muy similares al cuerpo de agua del Mar Caribe.

²⁴ **Humedales costeros:** Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila e hidrófila, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja. Numeral 3.36, **Normal Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril 2003 (25).

²⁵ **Unidad hidrológica:** Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral. Numeral 3.69. **Normal Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril 2003.

Por otro lado, cabe señalar, que si bien el sitio del **proyecto** se encuentra ubicado en un área que presenta todas las características ambientales de humedal costero (lo cual lleva a regular el aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles). Es importante señalar que no colinda con vegetación de manglar directamente, ya que de acuerdo con lo que se presenta en la siguiente figura, las obras y actividades del proyecto se ubican a 120 m de distancia del manglar. Actualmente el sitio presenta cobertura vegetal halofita en la zona de Terrenos Ganados al Mar y una parte de la ZFMT, y se localizan en un área que ha presentado acreción en fechas recientes.

Partiendo de la información antes señalada, la propuesta del proyecto no afectará la vegetación de manglar presente en las inmediaciones.

DISTANCIA DE LA VEGETACIÓN DE MANGLAR CON RESPECTO DEL SITIO DONDE SE REALIZARÁN LAS ACTIVIDADES.

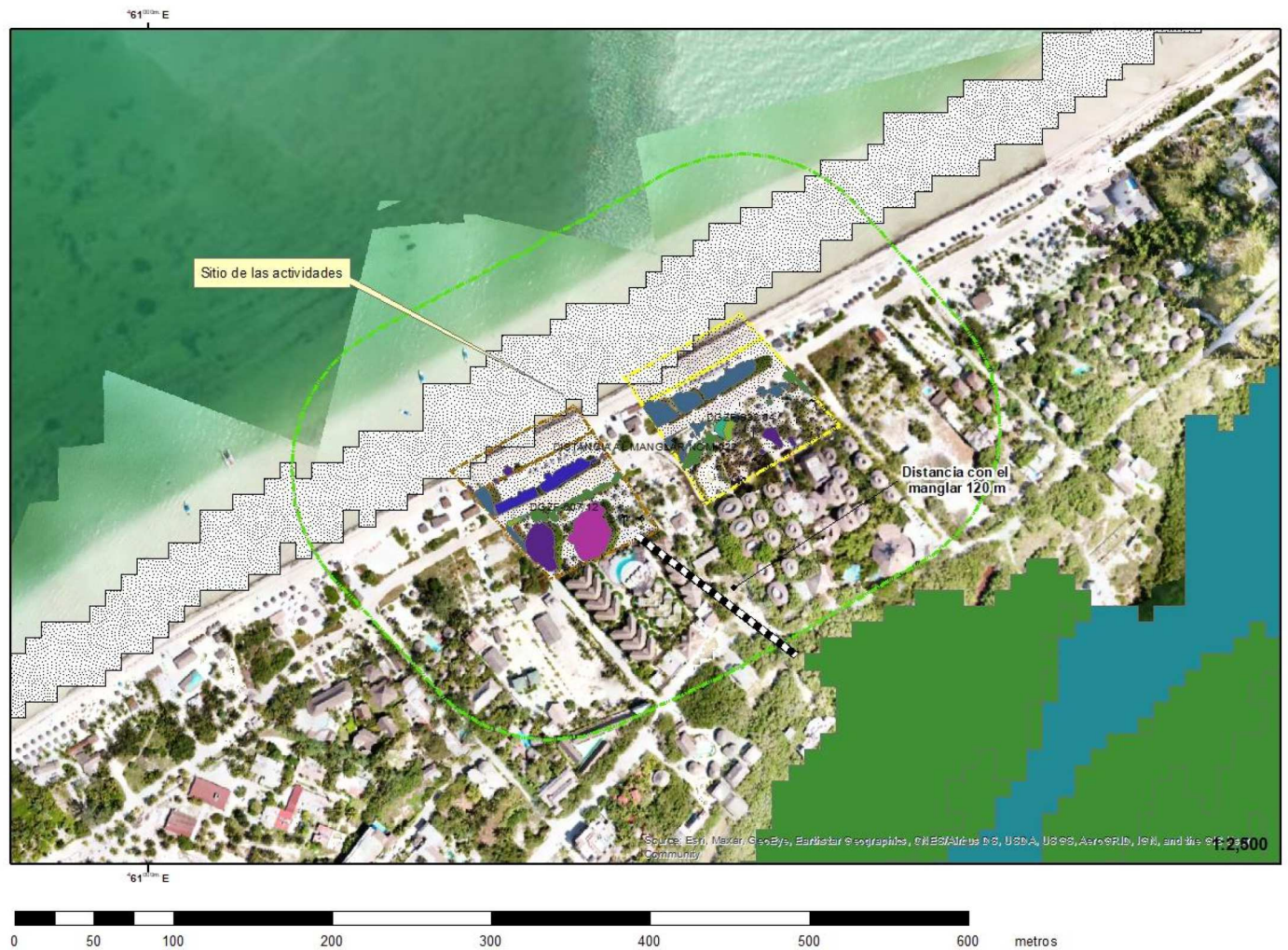


Tabla 19. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con relación a lo establecido en la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.0	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural; La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; Cambio de las características ecológicas; Servicios ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las	☒		El proyecto considera actividades turístico recreativas de playa, como parte de los servicios asociados al hospedaje en los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar. Tanto la obra, como las actividades estarán localizadas en la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> y TGM frente a los dos hoteles, los cuales cuentan con el permiso para operar y con las concesiones de ZFMT respectivas. En ambos casos de <i>Uso General</i> de servicios turísticos con la colocación de camastros desmontables fácilmente removibles.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).			
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.		☒	El proyecto no pretende la canalización o el desvío del flujo de agua.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.		☒	
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.		☒	
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.		☒	
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.		☒	El proyecto no contempla la construcción de bordos o estructuras que bloqueen el flujo de agua en la unidad hidrológica.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	☒		No se pretende la realización de actividades de dragado que pudieran generar un azolvamiento de la unidad hidrológica.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el		☒	El proyecto en las <i>Zonas Federales Marítimo Terrestres</i> se complementa con los servicios que ofrecen los Hoteles Villas Paraíso de Mar y Villas Palapas del Mar.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.			Cada uno de los hoteles, cuenta con una planta de aguas residuales previamente autorizada, evitando sus descargas sobre el cuerpo de agua del humedal aledaño.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.		☒	
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.		☒	
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.		☒	
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	☒		Se pretende la reforestación de una superficie de 900.00 m ² con vegetación nativa con las especies de riñonina (<i>Ipomoea pes caprae</i>), lirio de mar (<i>Hymenocallis littoralis</i>), margarita de mar (<i>Ambrosia hispida</i>), cenizo (<i>Tournefortia gnaphalodes</i>), pansil (<i>Suriana maritima</i>). Por otro lado el proyecto solo considera el aprovechamiento del <u>6.24%</u> de la superficie de 8,431 m² de la concesión DGZF-932/04 y de <u>3.19%</u> de la superficie de 7,523.73 m² de la

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
				concesión DGZF-607/12. no se afectará la estructura de las dunas costeras existentes ni de la playa.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.		☒	El proyecto no afectará el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y de las mareas, ya que no pretende el aprovechamiento del agua dulce, por lo cual no se modificarán las condiciones físico-químicas del sitio, tales como salinidad, temperatura, pH, alcalinidad y conductividad eléctrica.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.		☒	A fin de dar claridad a lo establecido en los numerales 4.13 y 4.14 respecto a las vías de comunicación, aplicamos de manera supletoria la definición establecida en los artículos 1 y 2 de la Ley de Vías Generales de Comunicación (26), que señalan: Artículo 1.- Son vías generales de comunicación: (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). Las rutas del servicio postal. Artículo 2.- Son partes integrantes de las vías generales de comunicación: Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
				accesorios de las mismas, y los terrenos y aguas que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijarán por la Secretaría de Comunicaciones. De lo anterior se puede advertir que, si bien la Ley de Vías Generales de Comunicación no ofrece una claridad en cuanto a las características de una vía de comunicación, si establece que toda aquella ruta que sea utilizada por el servicio postal se convierte en una vía general de comunicación. Al respecto, se advierte que el sitio no cumple con los requisitos mínimos para garantizar el transporte seguro de la correspondencia y los envíos postales, toda vez que no se construirá ningún camino, por lo cual los numerales 4.13, 4.14 y 4.15 no son de aplicación directa a las obras del proyecto.
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.		☒	En lo que respecta a la prohibición establecida en el numeral 4.14, respecto a la franja de protección de 100 m de la vía de comunicación, es de señalarse que conforme se demostró en el numeral anterior, el sitio no tiene las características propias que permitan definir que las obras del proyecto corresponden a la construcción de una vía de comunicación, por lo cual <u>la restricción referente a los 100 m de la franja de protección no resulta aplicable.</u>
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía		☒	

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.			El proyecto no pretende la instalación de postes para la conducción de redes de cableado telefónico o de energía eléctrica, ya que hará uso de la infraestructura previamente instalada .
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	☒		Si bien el proyecto pretende construirse en la <i>unidad ambiental terrestre</i> de la <i>unidad hidrológica</i> (motivo de la aplicación de esta norma), no se pretende la remoción corte o poda de ningún individuo de manglar. Además de que de acuerdo a lo señalado en la figura 45, el sitio del proyecto se encuentra a una distancia de 120 m, lo cual es mayor de los 100 m de restricción que establece el presente criterio.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	☒		El proyecto no considera una etapa de construcción, como tal, las obras son removibles y no implican la cimentación con obra civil sino actividades turístico recreativas de playa.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmante, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.		☒	No se realizarán actividades de relleno, desmante o secado de vegetación de humedal.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.		☒	No se dispondrá de ningún material de relleno o de residuos sólidos en la unidad hidrológica o en la vegetación de humedal costero circundante. En lo que respecta a los residuos sólidos, estos serán

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	☒		canalizados a los sitios autorizados para su disposición final.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.		☒	El proyecto no corresponde a la instalación de una granja camaronícola, canales de llamada o algún desarrollo de acuacultura.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.		☒	
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.		☒	
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.		☒	

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.		☒	
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.		☒	
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.		☒	El proyecto no contempla la realización de actividades de extracción de sal.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	☒		No se considera una etapa de construcción, como tal, en este proyecto, las obras son removibles y no implican la cimentación con obra civil. Las actividades productivas del proyecto, corresponden a actividades asociadas al desarrollo turístico. No se pretende interrumpir la conectividad eco sistémica, ni el carácter público de las <i>Zonas Federales Marítimo Terrestres y TGM</i>. Actualmente existe acceso hacia otros predios y hoteles. El objetivo del proyecto consiste en el uso para actividades esparcimiento y de playa, por medio de actividades de turismo convencional El proyecto no considera acción alguna que implique la remoción de vegetación y despalme.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite		☒	No se pretende la realización de actividades de turismo náutico en zonas de manglar.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.			
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.		☒	
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.		☒	No se pretende la realización del ecoturismo en la zona de humedales.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.		☒	No se pretende la construcción de canales ni la fragmentación de humedales costeros.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.		☒	
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como		☒	El proyecto se ubicará y estará operando en la <i>unidad ambiental terrestre</i> de la <i>unidad</i>

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.			hidrológica, no se considera una etapa de construcción, como tal. En este proyecto, las obras son removibles y no implican la cimentación con obra civil, por lo que no será necesario realizar actividades de compactación en marismas y zonas de humedales.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.		☒	
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.		☒	
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.		☒	
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.		☒	No se pretende la restauración de zonas de manglar.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor		☒	

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.			
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	☒		
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.		☒	
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	☒		De acuerdo a lo establecido sobre la unidad hidrológica, el cuerpo lagunar más cercano del proyecto, corresponde al humedal que se localiza sobre la Isla pequeña de Holbox, en el estudio integral de la Unidad ecológica se incluye como anexo.

III.10. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

De acuerdo a la caracterización biológica realizada en las *Zonas Federales Marítimo Terrestres y TGM* y la zona de influencia directa del sistema ambiental donde se pretende implementar el proyecto de actividades recreativas, frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar, se realizó una comparación con el listado de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (27); conforme a lo que se muestra en la tabla 20, encontrándose las siguientes especies:

Tabla 20. Listado de especies de flora y fauna incluidas en categorías de riesgo de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Chelonidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga cahuama	En peligro de extinción
	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca	En peligro de extinción
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laud	En peligro de extinción
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	En peligro de extinción
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Sujeta a protección especial
	<i>E. rufescens</i>	Garza melenuda	Sujeta a protección especial
Ciconidae	<i>Mycteria Americana</i>	Gaytán	Sujeta a protección especial
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Sujeta a protección especial
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	Amenazada

De donde se advierte que de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, 2 especies se lista bajo la categoría de riesgo de: **Amenazadas**, lo que significa que: *son especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones*; 4 especies están en la categoría de **peligro de extinción** lo que significa que: *son aquellas especies cuyas*

*áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros; y 8 especies se encuentran en la categoría de **sujetas a protección especial**, lo que significa que son: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

III.11. Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que determina que se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.

El artículo 60 TER de la *Ley General de Vida Silvestre* (28) establece lo siguiente:

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

En virtud de lo anterior y considerando lo establecido en el artículo 60 TER de la *Ley General de Vida Silvestre*, se advierte que la ejecución del proyecto no afectará la comunidad de manglar por los siguientes argumentos:

1. No se pretenden llevar a cabo actividades de remoción de vegetación de manglar.
2. No se pretenden realizar actividades de relleno de terreno del manglar ni de su ecosistema, ya que Las actividades productivas del proyecto, corresponden a turístico recreativas de playa, asociadas al desarrollo turístico, utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*.
3. No se realizarán actividades de trasplante o poda de individuos de manglar.
4. Implementar medidas de compensación se pretende recuperar la biodiversidad de los ecosistemas asociados de matorral costero y ecotono, en una superficie que está cubierta por vegetación exótica, así como un área desprovista de flora.

5. Al aumentar la superficie de cobertura de vegetación asociada al humedal costero se incrementará la productividad natural del sitio.
6. De acuerdo a la legislación vigente correspondiente a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988, el Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de mayo de 2000, así como el Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, se propone un proyecto acorde con los usos de suelo establecidos para el sitio, por lo cual no se sobrepasa la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.

El hecho de construir un proyecto que no pretende el relleno, la poda o el trasplante de especies de mangle, favorece la conservación de los procesos ecológicos y de la exportación de nutrientes entre las comunidades de la duna costera, el manglar y los corales; aunado a esto, el incremento en la superficie de matorral costero y ecotono, flora de la unidad ambiental terrestre del humedal costero en el que se distribuye manglar, a través de la implementación de las medidas de compensación permite que la eficiencia ecológica en términos de superficie de terreno funcional, se incrementen, con el consecuente aumento de los servicios ecológicos.

Al implementar medidas de reforestación de una superficie de 900.00 m² con vegetación nativa con las especies de riñonina (*Ipomoea pes caprae*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), margarita de mar (*Ambrosia hispida*), cenizo (*Tournefortia gnaphalodes*), pansil (*Suriana marítima*), se pretende recuperar la biodiversidad de los ecosistemas asociados y dado que la comunidad de manglar circundante presenta un grado de conservación medio, la implementación del programa antes citado, contribuirá al mejoramiento de los principales bienes y servicios que proporciona el manglar en el sitio del proyecto, que son los siguientes:

- Turismo,
- Servicios biológicos,
- Exportación de nutrientes a los ecosistemas acuáticos colindantes,
- Protección física y estabilización de la zona litoral,
- Zonas de crianza para especies de importancia pesquera y especies arrecifales,

- Soporte de la vida global,
- Procesos ecológicos
- Valores culturales

De acuerdo a la legislación vigente correspondiente a la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988; el *Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental*; el **Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo**, así como el Programa de manejo del Área de Protección de Flora Y Fauna Yum Balam, se propone un **proyecto** acorde con los usos de suelo establecidos para el sitio, por lo cual no se sobrepasa la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.

III.12. Ley General de Cambio Climático.

La Ley General de Cambio Climático (29) establece las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Entre varios de sus objetivos están: Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos del cambio climático, fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Entre los diferentes principios de la LGCC que aplican con el presente proyecto están:

Artículo 26.

- Asegurar la sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos que los integran,
- Generar una corresponsabilidad entre el Estado y la Sociedad en general, en la relación de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático.
- Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante efectos del cambio climático,
- Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono,
- Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.
- Responsabilidad ambiental, para que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estén obligados a prevenir, minimizar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.

- Conservar los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad.

Aunado a lo anterior, están todas las medidas necesarias para que todo proyecto contribuya a la adaptación contra el cambio climático y fortalezca la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos.

En particular y de acuerdo con el Artículo 30, inciso XXII, está el establecer nuevas áreas naturales protegidas, corredores biológicos, y otras modalidades de conservación y zonas prioritarias de conservación ecológica para que se facilite el intercambio genético y se favorezca la adaptación natural de la biodiversidad al cambio climático, a través del mantenimiento e incremento de la cobertura vegetal nativa, de los humedales y otras medidas de manejo.

Artículo 33, inciso XII. Promover el incremento del transporte público, masivo y con altos estándares de eficiencia privilegiando la sustitución de combustibles fósiles y el desarrollo de sistemas de transporte sustentable urbano y suburbano, público y privado.

De acuerdo con el Artículo 34, inciso III:

- Mantener e incrementar los sumideros de carbono.
- Incorporar gradualmente más ecosistemas a esquemas de conservación entre otros: pago por servicios ambientales, de áreas naturales protegidas, unidades de manejo forestal sustentable, y de reducción de emisiones por deforestación y degradación evitada.

Con relación a los puntos anteriores, el Proyecto **“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”** plantea llevar a cabo acciones en conformidad con la LGCC, como es el hecho de restaurar, conservar y utilizando mediante actividades recreativas de bajo impacto las ZFMT y TGM, cubiertos en un porcentaje significativo de vegetación de duna costera, con el fin de contribuir a los “sumideros de carbono”; así como llevar a cabo su monitoreo y llevando a cabo las medidas necesarias para que, de manera conjunta con otros propietarios, se implemente un mecanismo que participe y contribuya con los objetivos y metas nacionales en cuanto a Cambio Climático se refiere. A sabiendas de que dichas acciones son parte de los mecanismos de

adaptación para contribuir a disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del área del proyecto y de su zona de influencia.

Adicionalmente, se establecerán los mecanismos para que durante las diferentes etapas en la implementación de este proyecto se cumpla con todos los aspectos relacionados con el Subsector turismo, en el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (DOF, 28/10/2014), de los cuales varias medidas ya se encuentran contenidas en el planteamiento del proyecto, así como de sus medidas de mitigación propuestas.

III.13. Sitio Ramsar número 1360. Inscrito el día 2 de febrero 2004. Listado de sitios RAMSAR.

El sitio RAMSAR donde se ubica el **proyecto**, corresponde al **Área de Protección Flora y Fauna Yum Balam** y fue actualizada dentro del listado de sitios RAMSAR el 2 de febrero de 2004 (4), los criterios considerados para señalar este sitio como un humedal representativo, raro o único fueron:

Criterio 1: La selva baja caducifolia ocurre de manera restringida en la Península de Yucatán, y en especial en el estado de Quintana Roo, ya que su desarrollo está asociado a condiciones edáficas muy particulares, como afloramientos de roca (Durán 1986). En Quintana Roo, este tipo de vegetación se encuentra sólo en la costa del Caribe, en el área del corredor Cancún-Tulum, y en la parte norte del APFFYB, donde su distribución es particularmente discontinua. Igualmente, la presencia de cenotes, humedales costeros de cuevas cársticas, lo hace un ecosistema especial

Criterio 2: En los ecosistemas del APFFYB es posible encontrar un número significativo de especies de fauna listadas con algún estatus de riesgo para la Península de Yucatán (Snedeker et al. 1991; Lazcano-Barrero et al. 1995, Remolina 1995). Se encuentran el jaguar (*Panthera onca*), el tapir (*Tapirus bairdii*), los dos cocodrilos (*Crocodylus moreletii* y *C. acutus*), los monos araña (*Ateles geoffroyi*) y aullador (*Alouatta pigra*), cuatro especies de tortugas marinas, carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), y el manatí (*Trichechus manatus*). Otras especies en riesgo se mencionan en los numerales 19 y 20.

Criterio 3: En cuanto a su biodiversidad, la vegetación del APFFYB está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán (Rzedowski 1983; Durán et al. 1998), con afinidades antillanas, centroamericanas y del sureste de México, además de numerosos elementos endémicos y algunos de ellos con estatus de riesgo como: el botoncillo (*Conocarpus erecta* var. típica), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el k'ulin che' (*Astronium graveolens*), el macuili amarillo (*Tabebuia chrysantha*), el nakax (*Coccothrinax readii*), y la ku ka' (*Pseudophoenix sargentii*). Están representadas selvas bajas y medianas, subcaducifolias y subperennifolias, selvas bajas inundables, pastizales inundables, y diferentes tipos de manglares y palmares (Olmsted et al. 1995).

Criterio 4: Aproximadamente, 150 especies (35%) son migratorias estacionales o de paso, principalmente en el invierno y unas pocas como *Vireo flavoviridis*, que llega en verano. Más de la mitad de especies acuáticas son migratorias, indicando la importancia del área para invernar y como sitio de paso. Las aves pequeñas en general, disminuyen ante la pérdida del hábitat de sus rutas migratorias (Terborgh 1989). Esta región tiene gran importancia para más de 30 especies de aves migratorias terrestres (principalmente de la subfamilia Parulinae), las cuales migran por la ruta Transgolfo, cruzando el Golfo de México desde Louisiana y el Oeste de la Florida hacia el norte de la Península de Yucatán (Rappole 1983). El APFFYB es sumamente importante para el flamenco como área de alimentación.

Criterio 8: La laguna de Conil es un área de alimentación, protección y crianza de varias especies de peces de importancia comercial local e internacional. La laguna también es zona de crianza de la langosta *Panulirus argus*, cuya explotación comercial es de carácter internacional. En la zona se captura aproximadamente el 31% de la producción estatal de pescado

Al respecto, y debido a que el proyecto solo pretende el aprovechamiento de una zona utilizada para la recreación de playa, conformada por arenales y designada como **Zona de Uso recreativo intensivo**, en el Programa de Manejo del APFF Yum Balam (27), no se prevé la afectación de las asociaciones vegetales de importancia, tales como petenes, manglares, tasistales, tulares o zacatales.

Al respecto, cabe señalar que el **proyecto** no afectará a las especies y comunidades consideradas para establecer la importancia de este sitio RAMSAR, ya que no se pretenden la realización de actividades acuáticas sobre la zona marina. Tampoco se realizarán actividades de desmonte de vegetación de manglar. Sólo se realizarán actividades turísticas y colocación de mobiliario y obra removible de playa en la zona de arenales desprovista de vegetación, con la reforestación de una superficie de 900.00 m² con vegetación nativa con las especies de riñonina (*Ipomoea pes caprae*), lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*), margarita de mar (*Ambrosia hispida*), cenizo (*Tournefortia gnaphalodes*), pansil (*Suriana marítima*), se pretende recuperar la biodiversidad de los ecosistemas asociados.

Conforme se analizó en las secciones de este capítulo, se puede apreciar que las obras removibles y las actividades señaladas como parte integral del proyecto, no rebasan los límites y condiciones establecidos en los siguientes ordenamientos analizados:

- Ley General de Bienes Nacionales.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, México.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.
- Norma Oficial Mexicana, NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT -2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación
- Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que determina que se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que

afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.

- Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 154,052 hectáreas.
- Programa de Manejo del APFF Yum Balam.
- Sitio Ramsar número 1360. Inscrito el día 2 de febrero 2004. Listado de sitios RAMSAR.

Asimismo, derivado de la revisión de los lineamientos establecidos se advierte que la operación del proyecto no genera desequilibrios ecológicos.

Capítulo

IV

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto corresponde a la superficie concesionada de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, de los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, pertenecientes a la empresa Desarrollos Mallorquines en Holbox, S. A. de C. V., con base en las concesiones **DGZF-932/04** y **DGZF-607/12**, respectivamente, con superficies de **8,429.50 m²** y **7,523.73 m²**, ambas de *Uso General*, lo que les permite la operación de actividades turísticas. Ambos hoteles se ubican dentro de la zona urbana del centro de la población de Holbox, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, en el área conocida como Playa Norte, sobre la calle de Kuká.

En el caso del hotel Villas Paraíso del Mar, el predio tiene una superficie total de **6,835.87 m²** con forma irregular, con las siguientes dimensiones y colindancias:

- Al sur en una línea recta de **110.00 m** con la calle Paseo Kuká.
- Al este en línea recta de **98.00 m** con calle Corvina.
- Al norte en línea discontinua de **101.00 m** con Zona Federal Marítimo Terrestre, Terrenos ganados al mar y solares 2 y 3.
- Al oeste en línea discontinua de 87.00 m con predio solar 1.a y calle Pámpano.

Para el hotel Villas Palapas del Mar en Holbox, el predio tiene una superficie total de **5,459.00 m²** con forma irregular, con las siguientes dimensiones y colindancias:

- Al sur en una línea recta de **59.00 m** con la calle Paseo Kuká.
- Al este en línea recta de **75.00 m** con predio particular.
- Al norte en línea continua de **77.00 m** con Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
- Al oeste en línea continua de **95.00 m** con calle predio solar 1.a y calle Pámpano.

En lo que respecta a la superficie de aprovechamiento dentro de los predios particulares colindantes a la zona federal otorgada en concesión, la tabla 21 muestra lo siguiente:

Tabla 21. Superficies de aprovechamiento de las obras en operación de los hoteles Villas Paraíso del Mar (autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/1028/11 3481, de fecha 7 de julio de 2011, así como la concesión DGZF-932/04) y Villas Palapas del Mar en Holbox (autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/1569/11 5336 de fecha 21 de octubre de 2011, así como la concesión DGZF-607/12).

ESTATUS LEGAL	USO DE SUELO	SUPERFICIE TOTAL (M ²)	
		HOTEL VILLAS PARAÍSO DEL MAR	HOTEL PALAPAS DEL MAR
PROPIEDAD PRIVADA	ÁREA VERDE	2,012.87	2,072.15
	ESPARCIMIENTO	2,302.00	1,042.00
	HOSPEDAJE	1,320.00	1,309.00
	SERVICIOS	1,201.00	1,035.85
SUPERFICIE TOTAL GENERAL PROPIEDAD PRIVADA		6,835.87	5,459.00
CONCESIÓN	ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE	1,695.94	1,733.58
	TERRENOS GANADOS AL MAR	6,733.56	5,787.15
SUPERFICIE TOTAL CONCESIONADA (TGM + ZFMT)		8,429.50	7,523.73



Figura 46. Vista aérea del sitio donde se pretende realizar el proyecto, se puede apreciar la vegetación del sitio.



Figura 47. Aspecto del sitio donde se pretende construir el proyecto, se puede advertir la presencia de especies introducidas (*Cocos nucifera*). Es de subrayar la ausencia de elementos arbóreos y la existencia de especies invasoras como el pasto que se distribuye de manera abundante en toda la zona de playa frente a predio.

IV.2. Descripción del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades de un proyecto, programa o actividad de desarrollo (30).

Con el propósito de dimensionar el **Sistema Ambiental** (SA), se tomó como base lo establecido en la SEMARNAT, a través de la publicación *Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el Caribe mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma* (30), que establece que:

El sistema ambiental está considerado como la suma de la **Zona de Influencia Directa** y la **Zona de Influencia Indirecta**; las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

- Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;
- Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto **Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la

interacción de las acciones del **proyecto** sobre cada uno de los factores ambientales determinados (31). En ese sentido, se tiene que los **impactos ambientales directos**, presentes en la *Zona de Influencia Directa*, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el **proyecto**, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los **impactos ambientales indirectos**, presentes en la *Zona de Influencia Indirecta*, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

En virtud de lo anterior para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, se consideraron las acciones del **proyecto** que sean susceptibles de generar impactos ambientales, tomando en cuenta que éstas fueran relevantes, excluyentes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables, lo que dio como resultado las acciones señaladas en la tabla 22:

Tabla 22. Acciones del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” consideradas para la delimitación del Sistema Ambiental, tomando en cuenta sus características relevantes, excluyente, identificables localizables y cuantificables.

ETAPAS DEL PROYECTO	OBRAS Y ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Gestión y obtención de permisos administrativos en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.
	Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.
	Levantamiento y señalización de vegetación que se conservará.
	Instalación de un vivero temporal.
	Construcción de torre de avistamiento.
	Reforestación y ajardinado de áreas verdes
OPERACIÓN DEL PROYECTO	Habilitación de espacios de circulación peatonal
	Realización de actividades recreativas
	Mantenimiento de instalaciones
	Actividades de riego y mantenimiento de vegetación reforestada.
	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consuntivo del agua.
	Generación y manejo de residuos sólidos.
	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)
ABANDONO DEL SITIO	Disposición final de residuos sólidos
	Restauración del sitio en sus características originales.

Aplicando el mismo razonamiento, para la delimitación de los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el **proyecto** se adoptó el criterio sugerido por

Conesa (29), que el valor ambiental de un factor es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, impedimentos para ser substituido, valor ambiental del proceso ecológico presente (clímax), interés ecológico, interés cultural, dificultad de conservación e importancia de la zona en su entorno; dando como resultado los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto, conforme a la tabla 23:

Tabla 23. Factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” seleccionados conforme a su grado cualitativo de extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, impedimentos para ser substituido, valor ambiental del proceso ecológico presente (clímax), interés ecológico, interés cultural, dificultad de conservación e importancia de la zona en su entorno.

SISTEMA	SUB-SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	Atmósfera	Contribución al efecto invernadero (cambio climático)
			Contaminación.
			Cambios en la presión sonora en aire.
		Geoforma	Modificación de la geoforma.
			Modificación en la superficie de las zonas de inundación.
		Suelo	Cambios en el uso de suelo.
			Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos
			Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes
			Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)
			Degradación interna (procesos químicos y físicos)
			Degradación y desertificación natural
		Aguas	Cambios en la hidrodinámica
			Cambios en la presión sonora en agua
			Modificación en el área disponible de espejo del agua
			Extracción total de agua para uso consuntivo
			Extracción de agua subterránea
			Modificación en la concentración de contaminantes presentes
			Cambios en la extracción de agua por habitante
			Salinización del acuífero e intrusión salina
	MEDIO BIOTICO	Comunidad ecológica	Cambios en la productividad natural
			Cambios en la integridad del ecosistema
			Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)
			Modificación del hábitat
			Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)
		Cobertura vegetal	Modificación de superficie con vegetación nativa.
			Modificación del hábitat natural

SISTEMA	SUB-SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
			Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica
		especies terrestres	Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres
			Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas
			Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010
			Apropiación ilegal de especies terrestres
		especies acuáticas	Modificación de tasa de migración
			Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas
			Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas
			Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010
			Apropiación ilegal de especies acuáticas
	MEDIO PERCEPTUAL	Valor testimonial	Modificación del paisaje natural
		Paisaje intrínseco	Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos
		Componentes singulares	Modificación de componentes singulares
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS	Dinámica poblacional	Cambios de la tasa de emigración-inmigración
		Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo
		Empleo	Cambios en la generación de fuentes de trabajo
			Prestaciones laborales
		Salud	Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales
		Propiedad Social	Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común
		Servicios	Cambios en el consumo de energía eléctrica
			Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas
			Cambios en el volumen de residuos sólidos generados
		Infraestructura urbana	Aparición y/o modificación de áreas de marginación
			Cambios en la demanda de suelo urbanizado
	MEDIO SOCIO CULTURAL	Vías de comunicación	Cambios en la demanda de vías de comunicación
			Cambios en el uso de las vías de comunicación
		Aspectos culturales	Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)
	MEDIO ECONÓMICO	Patrimonio histórico y artístico	Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)
		Finanzas públicas	Modificación en la captación de recursos económicos
		Impulso a la industria	Cambios en la oferta de servicios turísticos recreativos
			Variación en el número de turistas en el Destino
			Variación del índice de estancia promedio
			Variación del índice de gasto promedio diario

SISTEMA	SUB-SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
		Impulso al comercio	Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo
			Modificación en la demanda de insumos para la construcción

Una vez definidos todos los elementos que componen el Sistema Ambiental del **proyecto** (conforme a lo establecido en el principio de esta sección), se incorpora una descripción de cada componente, conforme a lo indicado en las tablas 22 y 23, señalando la zona de influencia directa e indirecta, para cada uno de ellos. Al final de la descripción, mediante un sistema de información geográfica, se determinarán los límites del sistema ambiental específicos para las zonas de influencia directa e indirecta.

IV.2.1. Medio físico.

IV.2.1.1. Subsistema medio inerte.

Debido a la magnitud y la escala de cambio temporal en el medio inerte, los límites externos del sistema ambiental se ven establecidos por factores físicos que actúan como barreras ante la generación de algún impacto ambiental. Los componentes más susceptibles de ser afectados por las acciones del **proyecto** son: la atmósfera, las geoformas, el suelo, el subsuelo.

IV.2.1.1.1. Componente ambiental atmosférico.

Considerando que los fenómenos meteorológicos tienen su génesis y formación dentro del componente ambiental atmosférico, durante su análisis se describieron las variables de viento, precipitación y temperatura, así también como el clima.

IV.2.1.1.1.1. Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (32), el tipo de clima que se presenta en la zona de influencia del sitio de estudio es **Cálido subhúmedo Awo (x')**, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C.

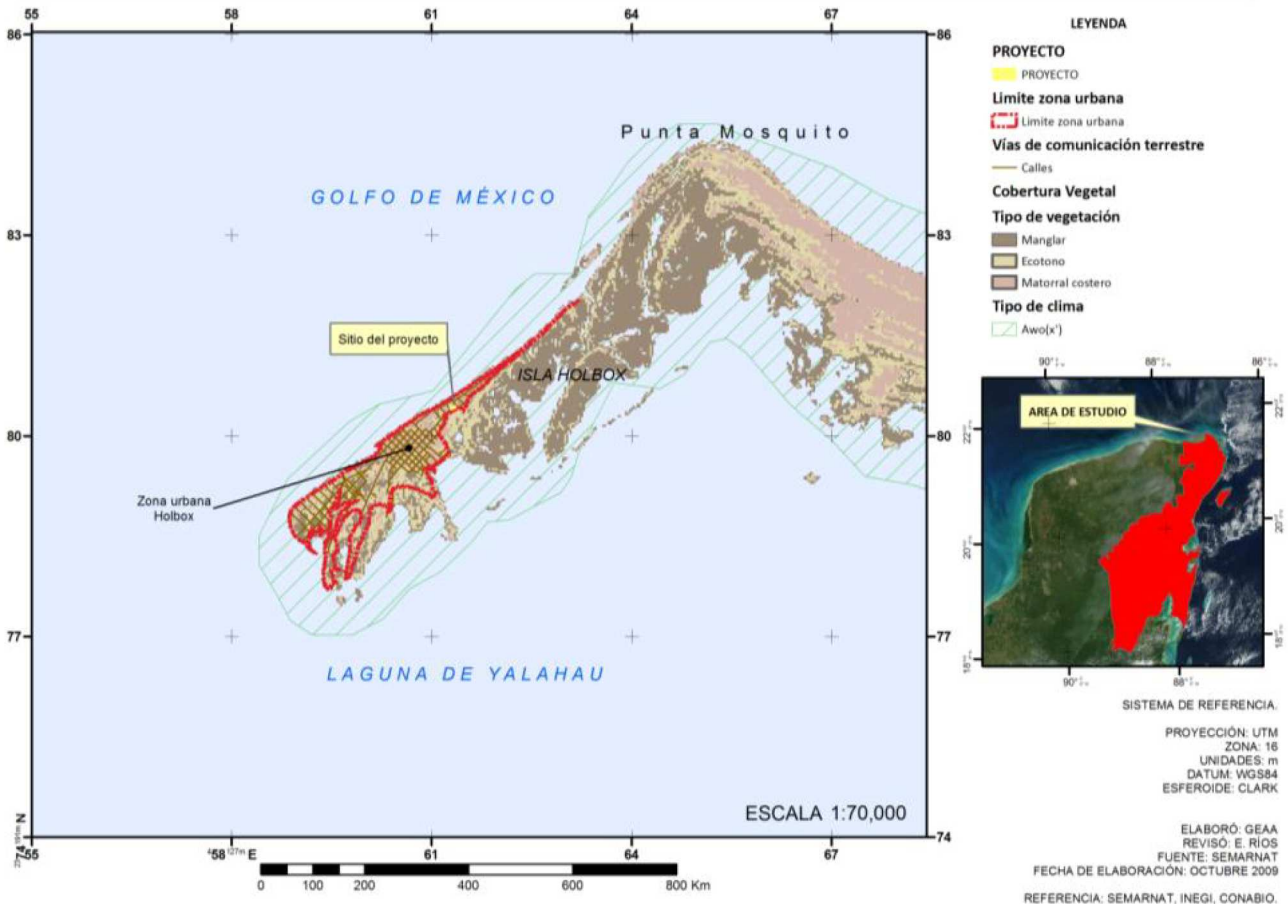


Figura 48. Distribución de climas en el área de influencia del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

IV.2.1.1.2. Precipitación

La precipitación promedio anual es de 800 a 1,000 mm/año, con temporadas de seca que van desde febrero hasta mayo; la precipitación del mes más seco va de 0 a 60 mm; mientras que la temporada de lluvia es en verano, de junio hasta noviembre. Al término e inicio del año se presentan lloviznas invernales desde diciembre hasta enero como resultado de las masas de aire frío continental denominadas nortes, con un porcentaje de precipitación del 5 al 10.2% del total anual. La tabla 24 muestra los totales de lluvia en la estación meteorológica de Solferino, ubicado a menos de 60 Km del sitio de estudio.

Tabla 24. Lluvia total mensual promedio, registrada en la estación meteorológica Solferino entre los años de 1970 a 2018

Mes	Lluvia total mensual (mm)	Evaporación total mensual (mm)	Precipitación máxima en un periodo de 24 h (mm)
Enero	50.455	72.718	24.181

Mes	Lluvia total mensual (mm)	Evaporación total mensual (mm)	Precipitación máxima en un periodo de 24 h (mm)
Febrero	43.183	84.471	21.385
Marzo	30.489	127.11	18.349
Abril	47.031	157.41	29.514
Mayo	95.26	157.58	41.541
Junio	178.62	130.49	59.608
Julio	158.74	127.74	52.132
Agosto	169.53	116.88	47.127
Septiembre	213.33	103.08	54.357
Octubre	148.14	93.787	51.739
Noviembre	93.229	77.644	38.018
Diciembre.	53.885	71.485	25.181

Fuente. SMN (33). Registros de diciembre de 1970 a diciembre de 2018, en la estación Solferino.

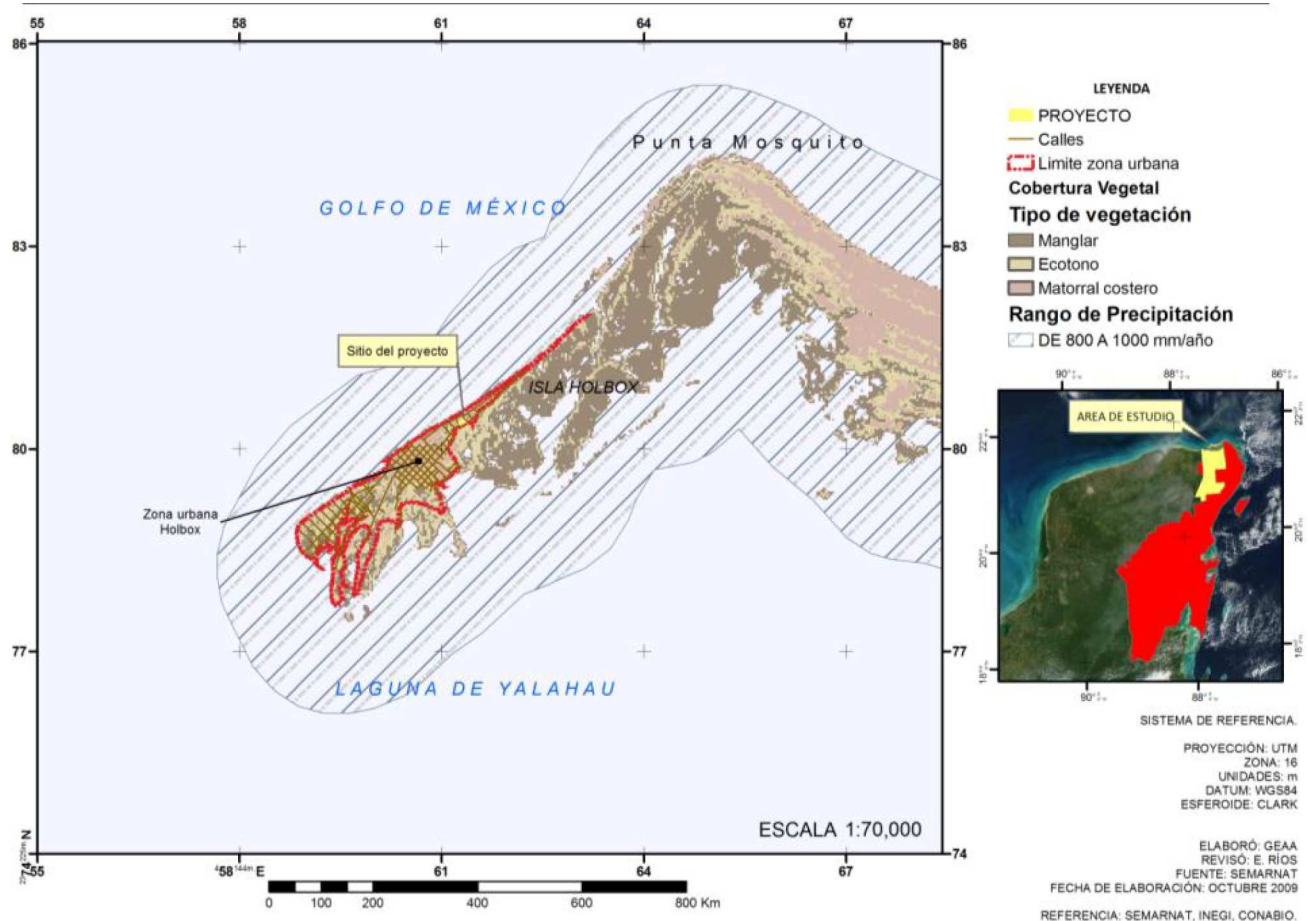


Figura 49. Distribución de la precipitación en el área de influencia del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

IV.2.1.1.1.3. Temperatura

La temperatura media anual es de 26.8 °C, de abril a octubre se presentan los meses más cálidos, siendo diciembre, enero y febrero los menos cálidos del año, con medias mensuales 24.8°C, 24.5 y 24.1 °C, respectivamente. La temperatura máxima puede llegar por arriba a los 41.5 °C, la cual generalmente se presentan en el mes de mayo.

No se cuentan con los registros de las temperaturas máximas y mínimas extremas para la estación de Isla Holbox, como referencia se consultaron los registros de la estación más cerca. La estación de Solferino (clave 23-023) que se ubica en los 21°21' de latitud norte y los 87°26' de longitud oeste y los datos que reporta son los presentados en la Tabla 25. La temperatura máxima se presenta en el mes de mayo (36.4 ° C), mientras que la mínima es del orden de 8.5 °C, presente en el mes de Marzo.

Tabla 25. Temperatura promedio, máxima, mínima y extrema registrada en la estación meteorológica Solferino entre los años de 1970 a 2018.

Mes	Temp. Máxima	Temp. Máxima extrema	Temp. Mínima	Temp. Mínima extrema	Temperatura promedio
Enero	28.001	32.271	14.574	8.4673	21.288
Febrero	29.221	33.444	14.575	8.3555	21.898
Marzo	30.700	35.383	15.647	9.4574	23.173
Abril	32.996	36.597	16.907	11.010	24.952
Mayo	34.099	37.422	19.377	14.922	26.738
Junio	33.328	36.206	20.870	18.032	27.099
Julio	33.388	35.872	20.546	17.985	26.967
Agosto	33.227	35.695	20.539	18.555	26.883
Septiembre	32.748	35.488	20.728	18.647	26.738
Octubre	31.428	34.955	19.569	14.844	25.499
Noviembre	29.497	33.333	17.456	12.633	23.476
Diciembre.	28.324	32.444	15.661	9.755	21.993
Fuente. SMN. (31). Registros de diciembre de 1970 a diciembre de 2018, en la estación Solferino.					

IV.2.1.1.1.4. Vientos

Los vientos dominantes alisios soplan desde el sureste durante la primavera y el verano, y los “nortes” con fuertes vientos del norte y noroeste son comunes durante el otoño y el invierno. En la línea de costa, la velocidad media del viento es de 5 m/s.

En la Península de Yucatán se pueden presentar huracanes que, dependiendo de su intensidad, pueden ocasionar la perdida de especies de flora y fauna o pueden

modificar el paisaje. Este tipo de fenómenos se presentan con mayor frecuencia en los meses de junio a octubre y en ocasiones llegan a alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h. Los huracanes más importantes que han afectado la zona son Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Iván 2004 y *Emily* y *Wilma* en 2005. Los huracanes *Gilbert* y *Wilma* pasaron a escasos kilómetros del poblado de Puerto Morelos en septiembre de 1988 y octubre de 2005 respectivamente, éstos dos son considerados como los fenómenos hidrometeorológicos más intensos registrados en el hemisferio tropical occidental.

Dadas las características del **proyecto** y su dimensión, así como la definición de la Zona de Influencia Directa e Indirecta antes señalada, se considera que el **componente atmosférico no presenta una Zona de Influencia Directa**, toda vez que no se registrarán Impactos Ambientales Directos sobre este sitio. Asimismo en cuanto al límite de la Zona de Influencia Indirecta, no es factible utilizarlo como un elemento delimitador.

Durante la mayor parte del año existe un sistema de brisa marina con vientos NNE y ESE que predominan en esta zona. En los meses de octubre a febrero, los vientos son principalmente del NW con una velocidad promedio de 8 m/s notando que las mayores velocidades se presentan después del mediodía; mientras que el resto del año es de 4-6 m/s. Hay una mínima existencia de vientos del SW.

Se han registrado principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/h:

- Los vientos de componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar, consisten en masas de aire continental que descienden por americana del norte, cruzan el Golfo de México y alcanzan la península, asociados a estos frentes fríos se presentan nublados y chubascos; localmente son conocidos como "*Majache*" o "*chikin'ik*", son de poca duración y presentan velocidades de 40 y hasta 100 m/s; su desplazamiento por lo general es hacia el Este-Sureste.
- Las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe; su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden.

En la zona se presenta una temporada de huracanes con incidencia de junio a mediados de noviembre, seguida de una temporada de Nortes que finaliza en el mes de febrero

IV.2.1.1.5. Humedad relativa y absoluta.

La estación de Isla Holbox no cuenta con los registros de humedad, debido a que carece de los instrumentos meteorológicos para su medición. Sin embargo a gran escala en el Atlas del Agua de la CNA, se reporta para la porción norte de la península de Yucatán que la humedad relativa media anual es del orden del 65 a 70 % a las 14 horas y que durante el año los valores aumentan ligeramente en los meses de mayor precipitación, lo que lo coloca dentro del rango de los sub-húmedos.

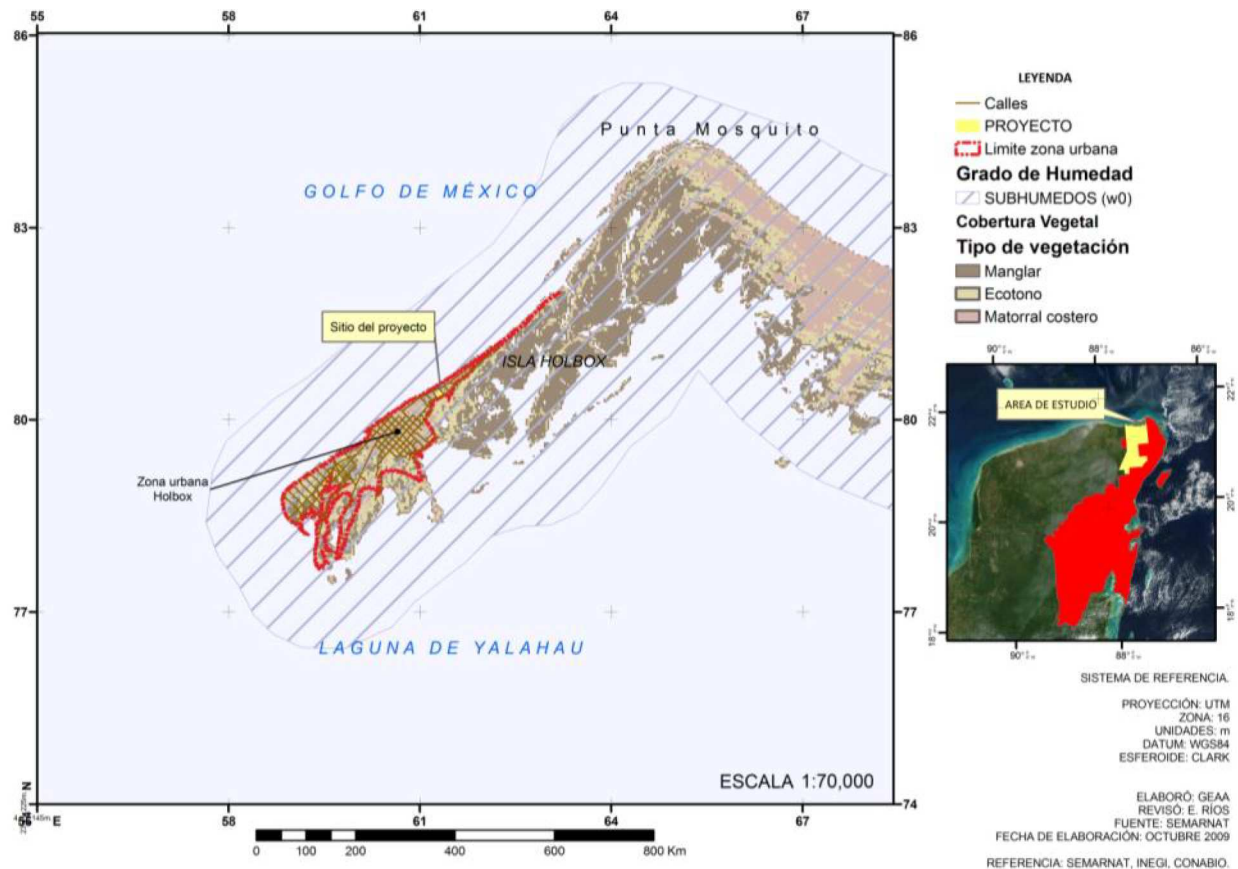


Figura 50. Humedad relativa en el sitio donde se ubica el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

IV.2.1.1.1.6. Balance hídrico

Tomando en cuenta los datos existentes, se realizó una estimación del balance hídrico en Holbox, el cual se presenta a continuación, en el cálculo se consideró la metodología presentada en la memoria Técnica del Ordenamiento General del Territorio del INE (34), y se estimó tomando como unidad de área un metro cuadrado, del cual se desprende que del 100 % del agua precipitada, el 62.7 % se pierde por evapotranspiración, el 5 % por escurrimiento y el 35 % se filtra en el suelo, conforme se muestra en la tabla 26.

Tabla 26. Balance hídrico de la zona de estudio donde se localiza el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

Precipitación	0.8685 m ³
Evapotranspiración	0.5445 m ³
Escurrecimiento (5%)	0.0434 m ³
Infiltración	0.2806 m ³

El escurrimiento se ponderó a 5 %, debido a que la zona donde está la población de Holbox y sus alrededores tiene zonas de mayor y menor escurrimiento en rangos del 0-5 %, 5-10 % y pequeñas zonas de 10-20%.

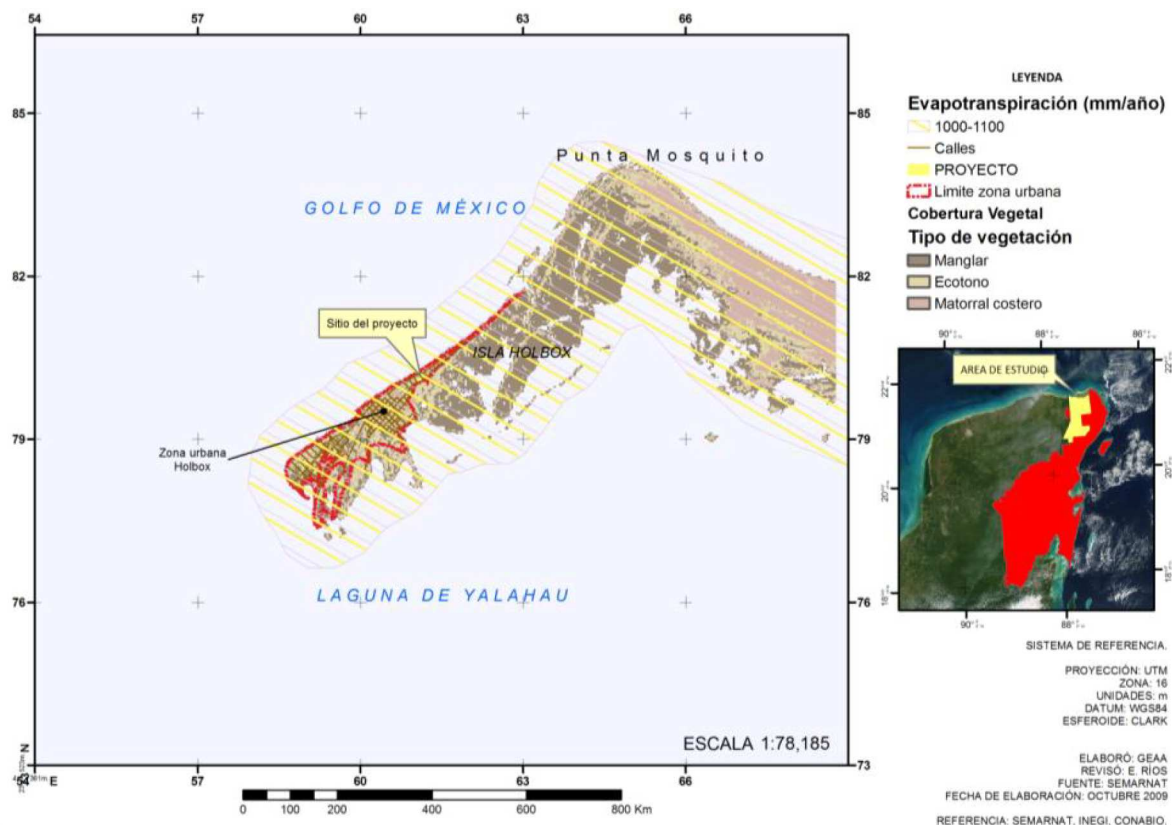


Figura 51. Evapotranspiración del sitio donde se encuentra el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

IV.2.1.1.2.

Componente ambiente geológico.

De acuerdo a las formaciones geológicas de la región, se puede advertir que toda la península en conjunto presenta características muy similares, por lo cual el análisis y descripción de la zona se hará en conjunto para toda la Península de Yucatán, la cual en tiempos geológicos se le considera una estructura joven, de origen sedimentario que se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, con depósitos de arena y estructuras biogénicas que sobreyacen esta formación, conformando una losa calcárea conformada de material orgánico. Esta formación ha presentado regresiones y transgresiones en el nivel del mar, debido principalmente a cambios eustáticos en el nivel del mar, así como por la dinámica tectónica de la zona, aunado a la continua deposición de materiales de origen orgánico, dando lugar a lagunas costeras como Conil, Nichupté y Chachmochuc (13).

En particular para la zona norte del estado, se tiene un geo-sistema conformado por una planicie estructural altamente permeable, inclinada ligeramente al norte y un sistema de fallas orientado en dirección NO-SE. El macizo continental de la parte norte de la Península se encuentra sobre la formación Carrillo Puerto, mientras que la parte costera se localiza sobre la Formación Mioceno-Pleistoceno abarcando una franja de 4-5 km de ancho paralelo a la costa sur de la Laguna Conil y la porción Insular de Holbox (12).

Cabe señalar que no se utilizan los rasgos geológicos para delimitar el Sistema Ambiental, dado que la totalidad de los procesos geológicos ocurridos en el área donde se ubica el **proyecto** pertenecen al periodo Cuaternario.

IV.2.1.1.3.

Componente ambiental geomorfológico.

Como se señalaba al principio de la descripción de los componentes del subsistema inerte, otro aspecto importante durante la delimitación del sistema ambiental, es la geomorfología.

De acuerdo al Instituto de Estadística Geografía e Informática, el Estado de Quintana Roo se divide en 3 sub-provincias fisiográficas: Carso yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa Baja de Quintana Roo. Estas unidades territoriales son de una escala media con cierto grado de homogeneidad morfo-genética y ambiental. Bajo este criterio, se estructura al sistema de clasificación de paisajes geomorfológicos. A cada paisaje le corresponde una particular combinación de procesos endógenos y exógenos así como las respectivas evidencias en geoformas, materiales (residuales, acumulativos, erosivos y denudativos) e indicadores bióticos.

Las características geológicas de la región donde se localiza el **proyecto** quedan comprendidas dentro de la provincia Península de Yucatán y la sub-provincia de la Costa Baja de Quintana Roo. La fisiografía de la zona corresponde a una topoforma de playas con fases inundables y salinas (35).

IV.2.1.1.2.1. Unidades Geomorfológicas.

En lo que respecta a las **unidades geomorfológicas terrestres**, del Municipio de Lázaro Cárdenas, al que pertenece el **proyecto** estas se distribuyen de norte a sur de la siguiente manera:

- Playa y barra arenosa,
- Planicie costera intermareal,
- Planicie cárstica cercana a la costa
- Planicie cárstica nivelada cercana a la costa,
- Valle cárstico (polje),
- Planicie cárstica nivelada de altura media,
- Valle cárstico (polje),
- Lomeríos,
- Valles inter-montanos
- Planicie cárstica nivelada de altura media
- Valle cárstico (polje).

Los primeros dos están formados como consecuencia de procesos acumulativos a partir de una isla de barrera, influenciados principalmente por el transporte de sedimentos paralelo a la costa.

De particular interés para el proyecto es la formación denominada **Playa y barra arenosa**, la cual se encuentra ubicada al norte de la unidad de planicie costera del norte de Yucatán y se caracteriza por la formación de cordones arenosos estrechos sobre el litoral. Sobresale en particular la Isla de Holbox como una barra arenosa consolidada sobre restos de la cresta arrecifal que separan parcialmente las aguas del Canal de Yucatán de las de Laguna Conil, estableciendo una diferenciación de condiciones de sedimentación muy claras (12; 13).

Esta unidad está formada por aportes de la corriente costera, las playas arenosas y cordones litorales formados, se caracterizan por la alta permeabilidad del material no consolidado que las forman y por contener aguas salobres debido a su cercanía al mar.

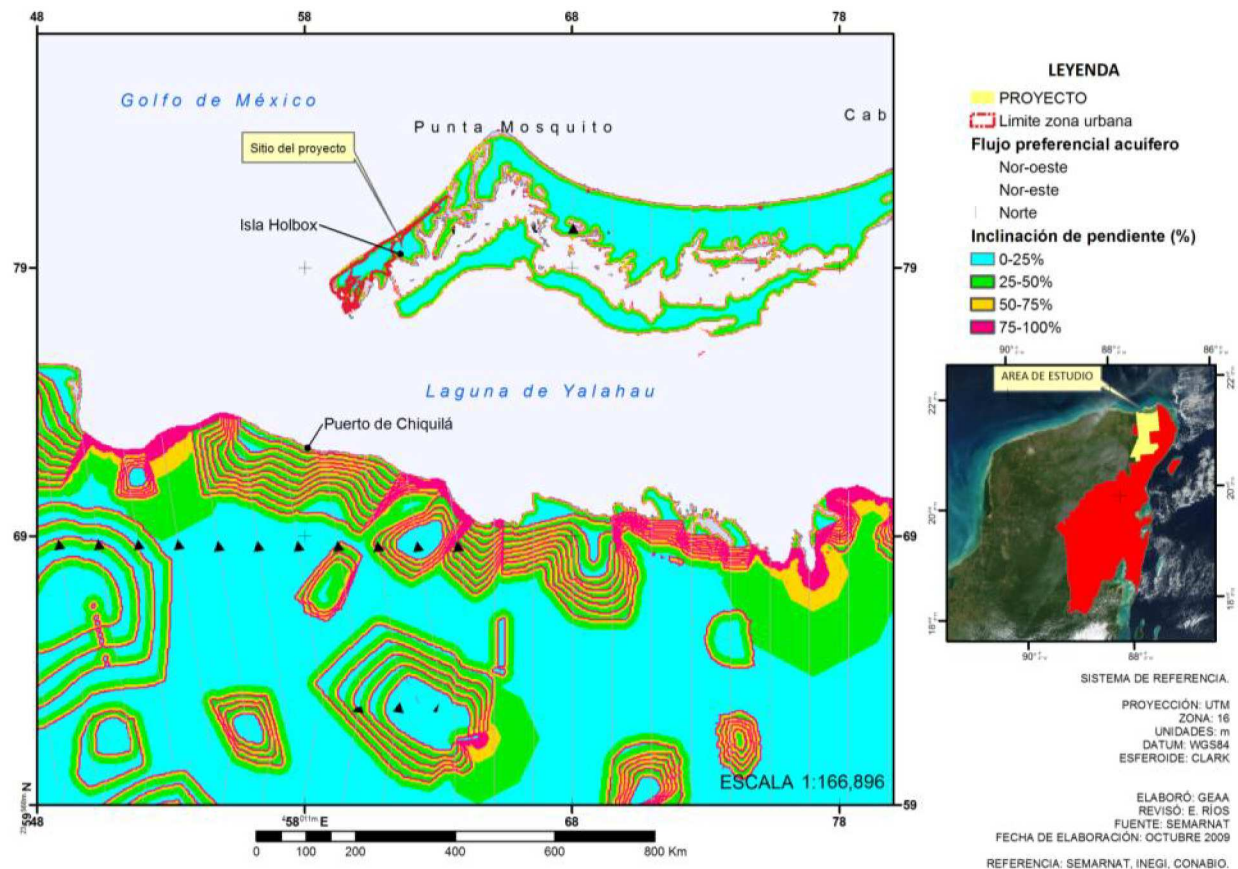


Figura 52. Inclinación de la pendiente del terreno, en las unidades geomorfológicas contiguas al sitio donde se localizará el proyecto proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

Para determinar la geoforma presente en la zona litoral que se localiza en la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar concesionados, se realizó un levantamiento topográfico, consistentes en medir la altura cada 5 m en 10 transectos trazados perpendiculares a la línea de costa, separados entre sí por 10 m, en toda la extensión de la playa concesionada. Para determinar la altura de los cordones de duna y la estructura de los mismos, se determinó que el frente de playa, medido desde el límite del predio particular con la zona federal marítimo terrestres, hasta la playa marítima, tiene una extensión promedio de 180 m (90 m para cada zona concesionada). En esa superficie se observó una comunidad vegetal de halofitas costeras y matorral costero alterado como consecuencia del uso común del sitio, al ser una zona de libre paso. De acuerdo a lo señalado por la Universidad de Quintana Roo (12), los sedimentos de la zona litoral donde se pretenden realizar las actividades, son característicos de procesos acumulativos a partir de una isla de barrera, influenciados principalmente por el transporte de sedimentos paralelo a la costa (12; 13).



Figura 53. Sitios de medición de altura dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas frente al Hotel Villas Paraíso del Mar.



Figura 54. Sitios de medición de altura dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas, frente al hotel Villas Palapas del mar.

Una vez obtenidos los puntos de elevación del perfil costero, se procedió a trazar las curvas de nivel, empleando el método kringing, con ayuda del software especializado

ArcMap 10.0. Las curvas de nivel obtenidas junto con las elevaciones de los puntos obtenidos, permitieron realizar un perfil de playa, conforme a las figuras siguientes:



Figura 55. Curvas de nivel de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas, obtenidas mediante el método kringing, con ayuda del software especializado Arcmap 10.0.



Figura 56. Curvas de nivel de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar donde se pretenden realizar las actividades recreativas, obtenidas mediante el método kringing, con ayuda del software especializado Arcmap 10.0.

Como se puede observar en las dos figuras anteriores, resultado de las mediciones realizadas se determinó que la altura máxima de los cordones arenosos encontradas

es de 1.00 m. Asimismo se detectaron 4 cordones de dunas, siendo los más próximos, entre las distancias de 0 a 15 m, identificados como cordones embrionarios, de 15 a 40 m de distancia de la línea de costa, se localizaron los cordones de duna primaria, mientras que los cordones de dunas secundarios, se localizaron entre las distancias de 40 a 65 m de la línea de costa. Finalmente el cordón de dunas terciario, es el que colinda con el predio, entre los metros 70 y 90 m, muestran el proceso lógico seguido para generar un modelo el cual fuera comparable al modelo propuesto por la SEMARNAT, en su libro Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias (36).

Perfil geomorfológico de los transectos realizados en la duna costera de la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar número DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m²

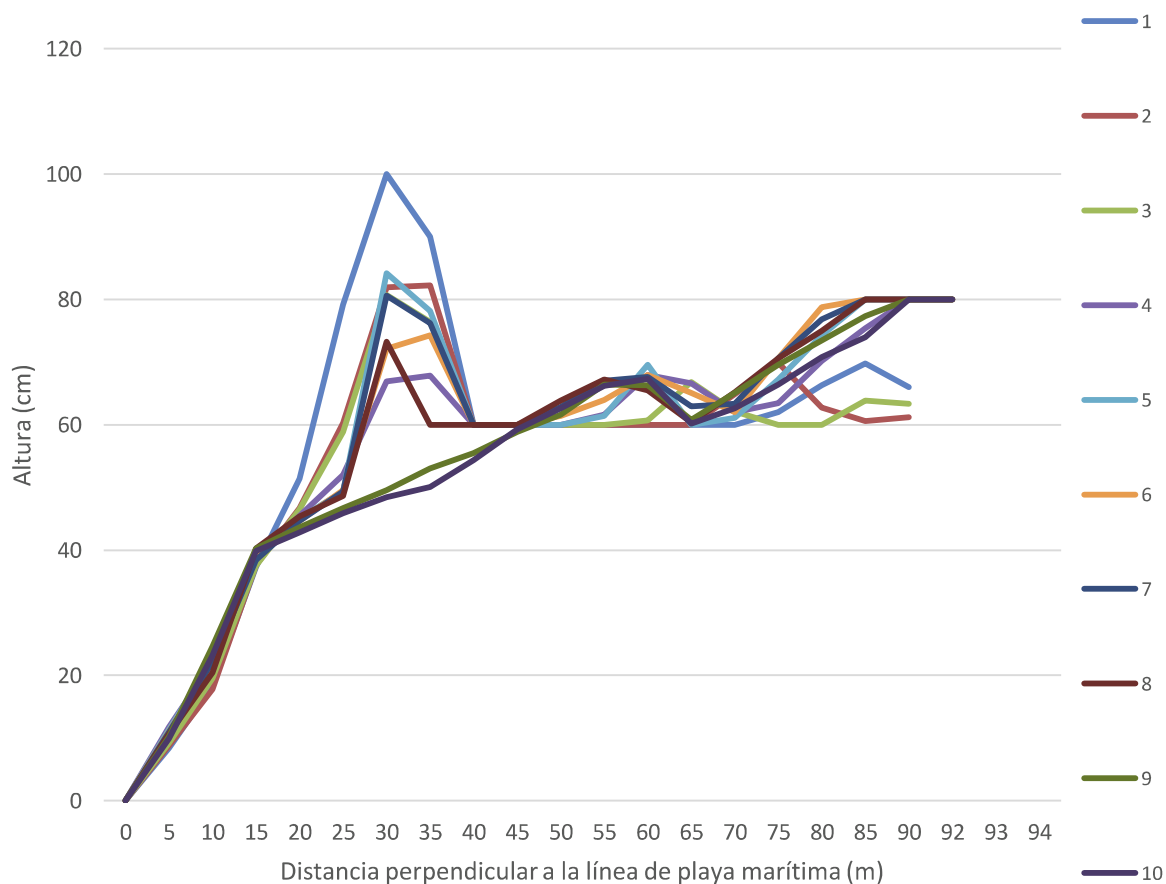


Figura 57. Altura de la costa estimada en 10 transectos realizados de manera perpendicular a la playa, en el frente de playa de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-932/04, donde se pretenden realizar las actividades recreativas.

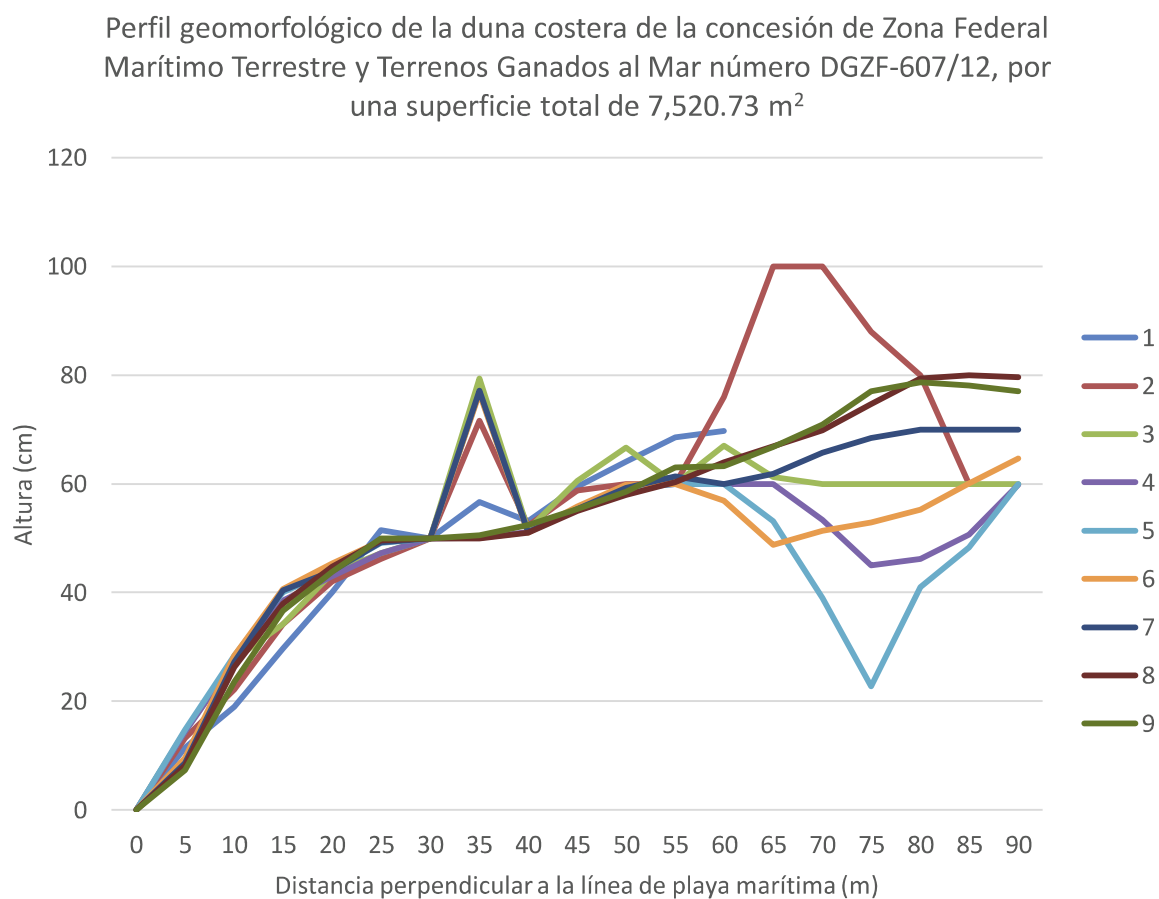


Figura 58. Altura de la costa estimada en 10 transectos realizados de manera perpendicular a la playa, en el frente de playa de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, DGZF-607/12, donde se pretenden realizar las actividades recreativas.

IV.2.1.1.4. Componente ambiental edafológico

La identificación de los tipos de suelos que se distribuyen en el municipio de Lázaro Cárdenas, se realizó tomando como base las Cartas Edafológicas de INEGI (1984) correspondientes a Cancún (F16-8) y Cozumel (F16-119) escala 1:250 000, los suelos que se encuentran presentes en el municipio de Lázaro Cárdenas se han desarrollado sobre dos formaciones geológicas, para el caso particular de la zona costera se encuentran los suelos en formación llamados **Regosoles** y suelos bajo una fuerte influencia marina por lo que presentan altos contenidos de sales y de sodio, a estos suelos se les conoce como **Solonchaks**.

Tomando en cuenta la reciente formación de la Península de Yucatán, no existen suelos profundos, son suelos pobres y se encuentran en un estado transitorio y en proceso de evolución. Su formación se origina por la intemperización de los materiales calcáreos sedimentarios del Mioceno y Pleistoceno y por efectos de la vegetación como destructora de la roca y su aportación de materia orgánica.

Por las características de permeabilidad, el piso superficial no ha generado una capa de suelo con espesor significativo por lo que es un suelo sumamente frágil. La formación edáfica es lenta, debido a que la roca es altamente solubilizada por el agua de lluvia, los productos son fácil y rápidamente arrastrados por el agua percolante, dejando pocos materiales para el desarrollo del suelo, por lo cual presenta una baja fertilidad.

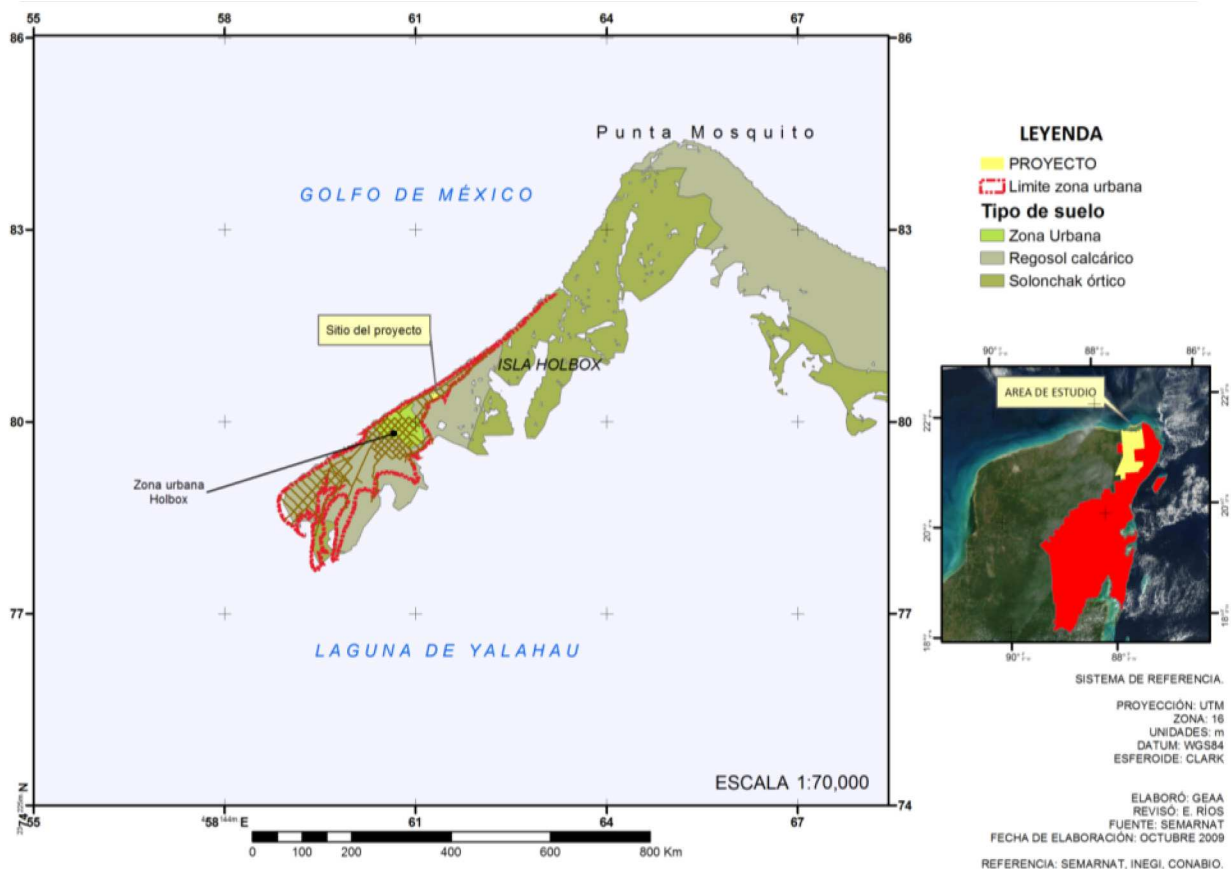


Figura 59. Unidades edafológicas del sitio donde se pretende ubicar el proyecto "Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo".

Regosol calcárico: se registra en la parte más cercana a la costa y abarca prácticamente las dunas costeras, Se caracteriza por estar constituida básicamente por roca caliza (carbonatos de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo. La textura es arenosa con tamaño de grano grueso. La arena presenta una consistencia suelta, no es adhesivo ni plástico y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y el contenido de sales como el sodio es considerada como alta, de ahí que se le denomine como fuertemente sódica,

Solonchak órtico: Son suelos impermeables y abarcan prácticamente toda el área de manglar.

Cabe destacar que cada una de estas unidades de suelos se asocia íntimamente con determinadas comunidades vegetales, también reconocibles por sus características florísticas. En los suelos tipo regosol predomina la vegetación propia de dunas y matorrales costeros, mientras que en los suelos tipo Solonchak predomina vegetación

de manglares y ecosistemas sujetos a periodos de inundación. En estas unidades las especies vegetales establecidas tienen hábitos halófitos; es decir, toleran amplios intervalos de salinidad.

En la zona costera existe un drenaje eficiente, lo cual se atribuye a que los suelos presentan una dominancia de tamaños de grano cercanos a los 2.0 mm conformando una masa uniforme con disposición de las partículas de manera libre y dispersa, permitiendo una alta permeabilidad. Se caracteriza por una coloración uniforme, así donde se ha establecido la vegetación de duna y matorral costero predominan los colores del blanco al gris claro, mientras que en las zona donde hay manglar la intensidad del color del suelo varia de gris a café claro.

Esta uniformidad se observa en las zonas donde se encuentra la vegetación de duna y matorral costero, predominan suelos de tipo Regosol calcárico, los cuales son el producto de acarreo de partículas provenientes de la erosión de materiales transportados, orgánicos e inorgánicos. En las zonas donde se han establecidos comunidades de manglar, los suelos dominantes corresponden al tipo Solonchak órtico, los cuales aunque contienen más partículas de arena que de limo y arcilla, presentan mayor adhesividad que los regosol calcáreo, situación que permite la acumulación de materia orgánica y la permanencia, por más tiempo, del agua producto de la precipitación pluvial.

El contenido de materia orgánica de la zona de duna y matorral costero, donde el suelo es predominantemente arenoso, se considera pobre - el contenido no sobrepasa el 2-7 %. Esta situación se atribuye a la predominancia de partículas de arena, las cuales por su tamaño de partícula y baja consolidación permiten la rápida infiltración del agua y la consecuente lixiviación de los nutrientes contenidos en la materia orgánica.

En las zonas de manglar el contenido de materia orgánica aumenta considerablemente, lo cual se debe a que los suelos presentan cierto grado de adhesividad por el Incremento de partículas arcillosas. Además, el sistema radicular de las especies vegetales permite una mejor retención de la materia orgánica y una infiltración más lenta del agua producto de la precipitación pluvial. La conjunción de las raíces del manglar y las arcillas confortan un paquete compacto, con profundidad mayor a 1.5 m.

IV.2.1.1.5. Componente ambiental hídrico

La península de Yucatán está dividida en cinco zonas hidrogeológicas (32):

1. costas bajas,

2. semicírculo de cenotes (noroeste del estado de Yucatán),
3. planicie interior,
4. cuencas escalonadas,
5. cerros y valles.

Bajo este contexto, la zona donde se pretende ubicar el **proyecto** se ubica en la región hidrogeológica de **las costas bajas**, en una zona con poca posibilidad de funcionar como acuífero, debido a sus características físicas e hidrológicas (37).

El acuífero de la Península en su totalidad consiste en un sistema kárstico maduro, que sobreyace en sedimentos carbonatados que datan del Terciario y el Cuaternario. En algunos sitios de la Península hay algunas evidencias de lentes de arcilla que retienen una parte del agua que se precipita, pero tienden a ser cuerpos de agua superficiales de influencia local, lo que no afecta el flujo regional del agua subterránea.

Por otro lado, de acuerdo a criterios de gestión ambiental, el estado de Quintana Roo, ha sido dividido en dos subregiones hidrológicas: **Región No. 32 Yucatán Norte (RH32)**, que a su vez se divide en Cuencas *A: Quintana Roo*, con un flujo preferente del manto en sentido oeste-este y *B: Yucatán*, con un flujo regional preferente en sentido sur-norte; y **Región No. 33 Yucatán Este (RH33)**, que se divide en cuenca *A: Bahía de Chetumal y otras* y *B: Cuencas cerradas*.

El área de estudio, se localiza en la **Región Hidrológica 32 (RH32)**, cuenca **A: Quintana Roo**, sub-cuenca “c”, de régimen perenne, en cuya trayectoria sólo se integran arroyos intermitentes ya que la descarga es subterránea. No existen en los alrededores cuerpos de agua dulce superficiales y la zona presenta un porcentaje de escurrimiento del 0 a 5%, con un coeficiente de escurrimiento menor a 5 mm, que tiende a ser uniforme debido a las características de permeabilidad, cubierta vegetal y productividad primaria media. El escurrimiento general de la sub-cuenca es hacia el este, nor-este (35).

IV.2.1.1.4.1. Regiones hidrológicas prioritarias

En lo que respecta a las *Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se tiene que el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto** se ubica en los alrededores de dos regiones:

La primera denominada **Contoy** y la segunda denominada **Anillo de cenotes**, ambas consideradas con la categoría de *Amenazada*, debido a la modificación del entorno por la construcción de complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras

naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. Además de la contaminación por la descarga de *aguas residuales* no tratadas y los desechos sólidos (29; 38), aunque cabe señalar que por encontrarse en los alrededores, estos factores negativos aún no se presentan por completo.

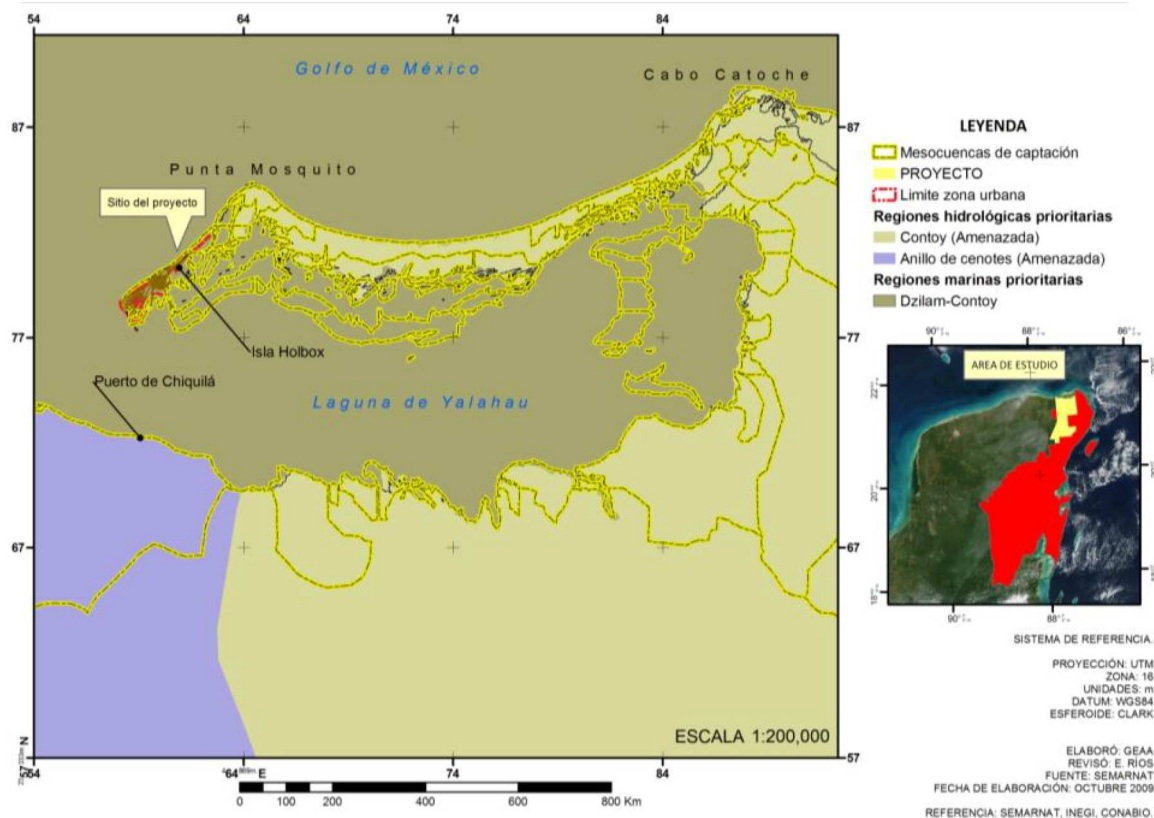


Figura 60. Regiones marinas e hidrológicas epi-continenciales, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

IV.2.1.1.4.2. Regiones Marinas Prioritarias.

Por otro lado, en lo que respecta a las *Regiones Marinas Prioritarias*, el **proyecto** se localiza en las inmediaciones de la región denominada **Dzilam-Contoy**, que presenta como problemática principal, la modificación de su entorno como consecuencia de la fractura de arrecifes, la remoción de pastos marinos y el dragado; una contaminación originada por el uso intensivo de embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga en muelles y puertos, así como por los derrames petroleros. Finalmente presenta una sobreexplotación de recursos pesqueros sobre las especies de langostas y caracol rosado, presentándose pesca ilegal, arrastres con artes de pesca no autorizados así como la colecta de especies de ornato.

Sin embargo, se debe señalar que debido a que no se pretende la construcción de infraestructura en la zona marina, ni se pretende la realización de actividades pesqueras, se puede concluir que no habrá una afectación directa por las obras y actividades del proyecto sobre la *Regiones Hidrológicas Prioritarias* denominadas **Anillo de Cenotes** y **Contoy**, así como tampoco sobre la *Región Marina Prioritaria* denominada **Dzilam-Contoy**.

IV.2.1.1.4.3. Regiones Terrestres Prioritarias.

En lo que respecta a las regiones Terrestres prioritarias, el proyecto se ubica dentro de la Región Dzilam-Ría Lagartos, Yum Balam, comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto bio-geográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Área de protección de Flora y Fauna Yum Balam y Reserva de la Biosfera Rías Lagartos.

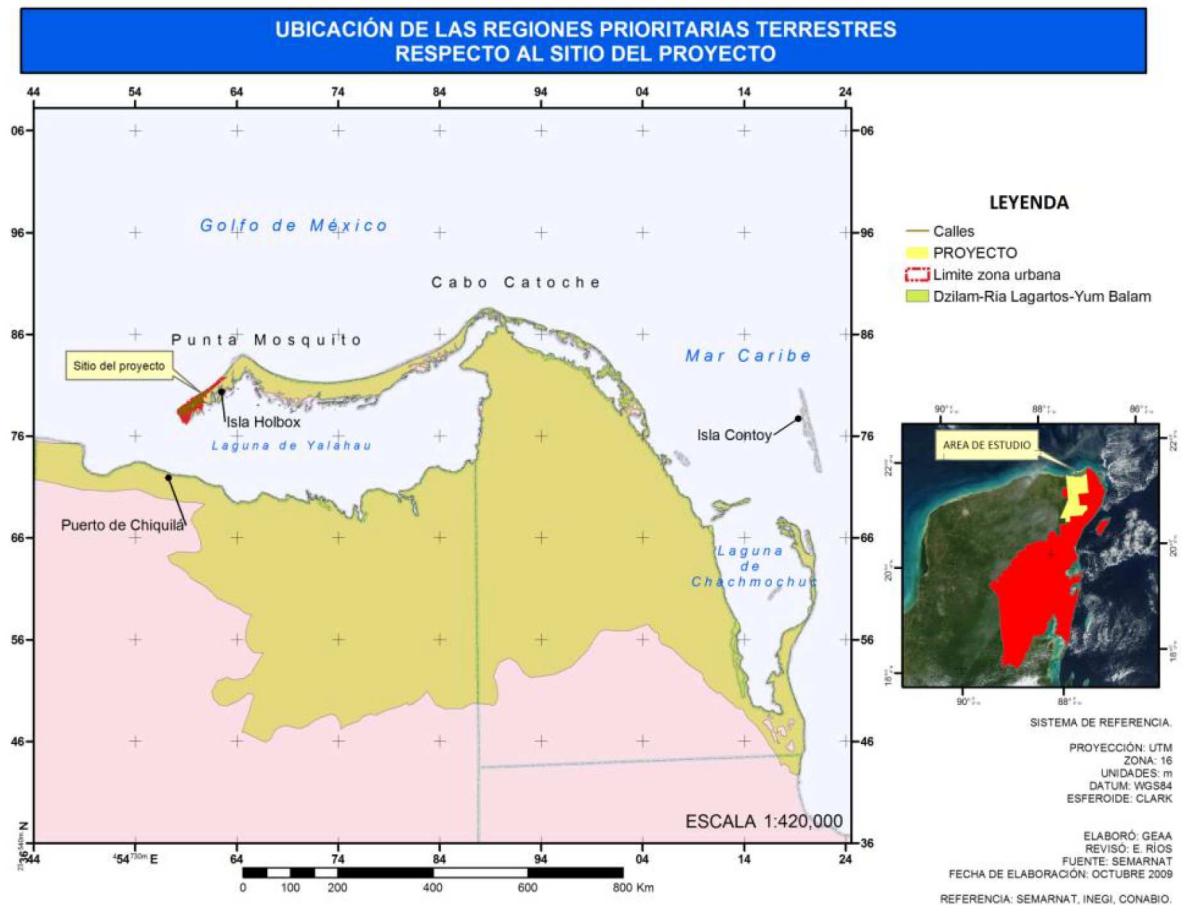


Figura 61. Regiones prioritarias terrestres, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

Dentro de la problemática ambiental, los principales problemas que existen son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobre-pastoreo de ganado.

Con relación a las prácticas de manejo inadecuado los problemas son la tala de la vegetación nativa, la fragmentación del hábitat, la disminución de especies acuáticas, la disminución de poblaciones de mamíferos y aves, la disminución de poblaciones de árboles maderables, la alteración de los flujos de agua, la contaminación química, la disminución de las poblaciones de palma, la contaminación orgánica y por desechos sólidos, el azolve, el cambio en la salinidad, los impactos a las poblaciones de tortugas marinas, la eutrofización, la disminución de las poblaciones de mangle, la disminución de cocodrilos, la introducción de especies exóticas, perturbación a aves y la disminución en la cobertura de la vegetación subacuática.

Al respecto, cabe señalar que el presente documento, en conjunto con la MIA-P, corresponde a un mecanismo de regulación sobre las actividades turísticas recreativas que se pretenden desarrollar en la zona costera para los huéspedes de los hoteles. El hecho de ubicarse en una zona previamente urbanizada con la construcción y colocación de la infraestructura de servicios, evita la generación de los problemas relacionados con la fragmentación de hábitats, la alteración de los flujos de agua y la disminución de las poblaciones de mangle. En lo que respecta a la contaminación orgánica y por desechos sólidos, el uso de las plantas de tratamiento con capacidades instaladas para el 100% de las operaciones del proyecto, evitará la generación de impactos ambientales sobre esta RPT.

El hecho de que no se realizarán obras y actividades en la laguna ni en el manglar, evitará la afectación directa sobre las poblaciones de cocodrilos, tortugas y en general de aves que se encuentren alimentando o anidando en las áreas colindantes.

IV.2.1.1.4.4. Hidrología superficial

Debido a la constitución calcárea de los suelos y la superficie casi plana del terreno han denotado una escasez de escurrimientos superficiales en forma de ríos. Hacia la zona norte del estado y en los alrededores de Holbox, se aprovecha el agua subterránea, mediante pozos ubicados en la porción continental a 3 Km. al sur del Poblado de Chiquilá, y mediante tubería subterránea se da el suministro a Holbox. Por otro lado, en la isla se tienen numerosos pozos a cielo abierto para la captación de agua para uso doméstico, los cuales alcanzan entre 2 y 2.5 m de profundidad.

Zonas inundables

El predio así como el poblado de Holbox se encuentran en zonas altas de la isla (en promedio 3 msnm) que no son inundables, como lo son las extensas zonas de manglar localizadas hacia el este y norte del poblado y lo largo de la barra. Esta última conforma una franja de inundación de aproximadamente 6 km de ancho que se prolonga de manera paralela a la línea de costa en la zona insular.

Cuerpos de agua

El sitio del proyecto no cuenta con ningún cuerpo de agua; sin embargo, en sus alrededores y conformando parte del sistema de humedales, existen pequeñas lagunas intermitentes que forman parte de los pantanos y manglares. Debido a sus dimensiones y carácter intermitente no se les considera importantes para el hombre

directamente, pero sí como parte de un humedal que conforma una unidad independiente a la población donde se inserta el proyecto.

El único cuerpo de agua relevante cerca del sitio del proyecto en la población de Holbox lo constituye la *Laguna Conil* (L. Yalahau, nombre que se le da en la bocana que da al Golfo de México). Esta laguna se encuentra al sur del poblado de Holbox.

Tabla 27. Características de la Laguna Conil

Nombre	Laguna Conil (laguna Yalahau)
Coordenadas	21°26' y 21°36'y 87°08', 87°29'
Tipo	Laguna Costera de origen tipo IV-B, se ubica en la unidad morfo-tectónica IV de Carranza – Edwards
Agua	De agua salada a salobre con calidad poco tolerable para consumo.
Dimensiones	Longitud 30 km, Ancho máximo 10 km, superficie 350 km ² (31 896.69 Ha aproximadamente)
Profundidad	Se registra profundidad entre 1 y 1.5 m , con zonas profundas que llegan a 2 y 3.5 m.
Volumen Promedio	637'933,800 m ³
Aportes	Principalmente lluvia y aporte subterráneo, mar a través de la boca de Conil que es el estrecho entre Holbox y la porción continental (largo 5.5 Km.).
Contornos litorales	Se presentan cubiertos en su mayor parte por manglares, el fondo de estos de textura limosa y de fango, producto de humus producido por el manglar.
Unidades líticas y dinámica del suelo.	El fondo de la laguna es limoso – arenoso en su mayor parte, existen sitios localizados con roca calcárea cubierta de una delgada capa de fango. Este material es de origen sedimentario y se forma en un ambiente de facie arrecifal, constituido por caliza de textura cristalina y micro-cristalina en estratos medianos y gruesos en posición horizontal.
Estratigrafía del agua	Se carece de información. Sin embargo se infiere que existe una separación de masas de agua que tiende a mezclarse en la bocana, esta situación producto de los aportes de agua salada del Golfo de México y el aporte de agua dulce continental, además de la influencia del viento (dirección E y Sudeste en el verano, y Otoño, y del norte en invierno y parte de la primavera).
Calidad del agua	Los altos niveles de dureza producidos por los carbonatos de la roca, dan como resultado aguas pobres en nutrientes, con alta transparencia, con pobre niveles de oxígeno.
Salinidad	34 partes por mil
Temperatura	26 ° C
Oxígeno	6.4 mg/l
PH	8.1
Fuentes de contaminación	Directamente no recibe descargas. Contaminación potencial por residuos sólidos y residuos orgánicos (defecación al aire libre) mal manejados que se pueden dispersar en la laguna, por otra parte existe la posibilidad de contaminación a través de aguas subterránea contaminadas por las poblaciones cercanas.

USOS	Pesca de langosta, Cazón, Corvina, Sardina, para consumo local. Atractivo escénico para el turista en los meses de diciembre a marzo y julio a agosto
------	---

Calidad del Agua

El agua de suministro para el consumo humano y de servicios es de origen subterráneo principalmente. La calidad de esta agua es mejor en el centro de la Península de Yucatán, mientras que hacia las costas la calidad disminuye y llega a ser no apta para su uso.

La población de Holbox, es abastecida por medio de un ducto que cruza la Laguna de Conil (laguna Yalahau) y que proviene de porción continental a la altura de Chiquilá.

No se cuenta con datos específicos de la calidad del agua en Chiquilá, pero ésta proviene de un cenote que se encuentra cerca de la población.

Como referencia de la calidad del agua de la zona, la tabla 28 muestra los datos presentados en la Carta de Aguas Subterráneas de la SPP (1984) donde se muestran la información de dos sitios.

Tabla 28. Calidad del agua en de la noria de la población de Solferino y el pozo localizado en la localidad de San Ángel.

CARACTERÍSTICA /PARÁMETRO	SITIO 1	SITIO 2
Población del sitio	Solferino	San Ángel
Tipo	Noria	Pozo
Nivel estático	7 m	3 m
Distancia aproximada a Holbox en línea recta	25 km.	35 km.
No de pozo o noria.	Nº 4	Nº 7
Fecha	23/03/1984	23/03/1984
Ca (mg/l)	92	98
Mg (mg/l)	32.2	10.2
Na (mg/l)	39.3	19.1
K (mg/l)	2.7	0.4
Dureza Ca Co ₃ (mg/l)	364	287.5
RAS	0.59	0.49
PH	8.5	8.3
Conductividad eléctrica(milihoms/cm)	0.82	0.61
SO ₄ (mg/l)	31.2	--
HCO ₃ (mg/l)	274.5	280.6
NO ₃ (mg/l)	--	--
Co ₃ (mg/l)	30	18.0
Cl(mg/l)	92.3	42.6
Sólidos Disueltos Totales	594	469
Calidad del Agua	C ₃ - S ₁	C ₂ - S ₁
Agresividad	Incrustante	Incrustante
Diámetro de tubería		10.2
Uso	Domestico	Domestico,

IV.2.1.1.4.5. Hidrología subterránea

La Península de Yucatán se caracteriza por presentar una dinámica hidrológica subterránea en forma de ríos y cenotes. Los cenotes son cuerpos de agua que se forman a partir de una cavidad subterránea que se origina de una gruta cuya bóveda se derrumbó parcial o totalmente.

La recarga del acuífero de la Península se ha estimado en 25 316 hm³ con una explotación de 1 448 hm³/ año (35). Lo anterior representa un grado de presión de apenas el 6% por lo que se considera dentro de la categoría escasa. Sin embargo en los últimos años ha aumentado el uso de agua subterránea en un 45% (35).

En el mismo contexto, cabe señalar que las características del agua de la región geohidrológica donde se ubica el **proyecto** (costas bajas), corresponde a agua de buena calidad, los sólidos totales rebasan los 4,000 ppm, con predominancia de aguas cálcicas, magnésicas-bicarbonatadas y sódico-cloruradas. Tiene una explotación de 6.04 Mm³/año, de los cuales más del 10% son captados para uso agrícola, 51.9 Mm³/año son para uso potable y solamente 0.004 Mm³/año son usados para uso industrial. En cuanto a la recarga se captura un total de 4,080 Mm³/año, por lo que se estima que el acuífero está sub-explotado (35). Sin embargo dada la ubicación de las obras y el comportamiento del acuífero, a pesar de ubicarse en una región hidrológica con agua de buena calidad, esta se encuentra confinada y el acceso a la misma está limitado por tratarse de una isla, ya que la descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura ó en la faja costera (37).

IV.2.1.2. Subsistema medio biótico

IV.2.1.2.1. Componente biológico terrestre.

IV.2.1.2.1.1. Vegetación

De acuerdo a las afinidades geográficas del país, la región donde se encuentra el sitio de estudio, se localiza dentro de la provincia florística denominada Península de Yucatán, la vegetación corresponde principalmente a bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios. La flora presenta una gran similitud con la provincia de la Costa del Golfo de México, sin embargo es de destacar la presencia de endemismos y su relación con las regiones de las Antillas (39).

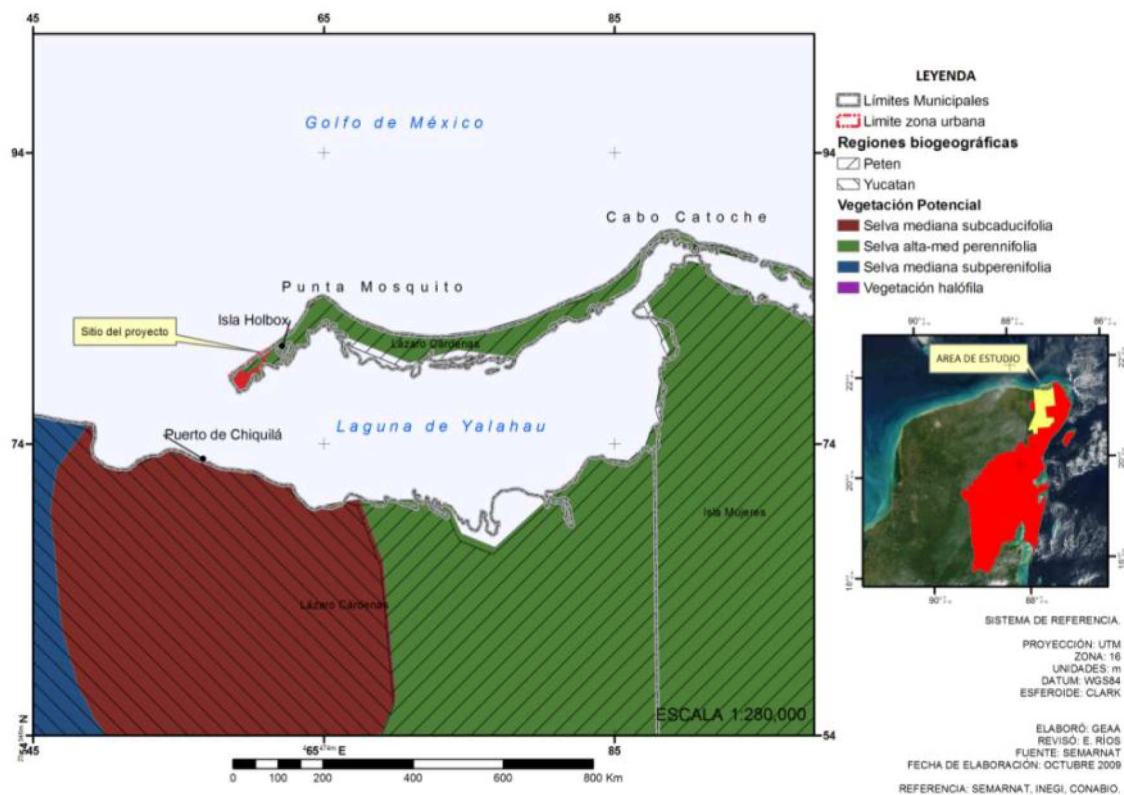


Figura 62. Provincia florística que corresponde al sitio donde se pretende ubicar el proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

Por otro lado de acuerdo a las características fisiográficas, esta provincia florística se puede dividir en dos provincias biogeográficas: la zona de *Peten* y la zona de *Yucatán*. De acuerdo con la caracterización realizada por Rzedowski, en 1988, para la provincia

biogeográfica de *Peten* (que es la zona donde se ubica el área de estudio), la vegetación potencial corresponde a un Bosque tropical perennifolio (40).

De acuerdo a la caracterización fisonómica de la vegetación, el sitio de estudio se ubica dentro de la zona de distribución original de bosques con dominancia de latifoliadas, siempre verdes, mezcladas con semi-decíduas y decíduas en un 25-50%, con árboles menores a 15 m de altura, lo que de acuerdo a autores como Miranda, corresponde a Selva Mediana Subperennifolia (40; 39). La vegetación terrestre en los alrededores del proyecto, que corresponde al poblado de Holbox, se encuentra muy perturbada, sólo se presenta vegetación costera de tipo inducido, aunque hacia el oeste y al este del poblado, se encuentran dos tipos de vegetación, correspondientes a la vegetación de duna costera o vegetación halófila, la cual es propia de las tierras ligeramente elevadas y no sujeta a periodos de inundación; y la vegetación de manglar en las zonas sujetas a inundaciones periódicas.

Tipos de vegetación y distribución en la zona circundante:

De manera general los dos tipos de vegetación mencionados se distribuyen como franjas, la primera varía entre los 25-100 m de amplitud y corresponden a un sustrato de tipo arenoso; la segunda de apenas unos 15 metros de amplitud se localiza sobre un sustrato arenoso-margoso. Las especies se distribuyen de manera muy homogénea y se tiene como principal característica la baja diversidad florística.

Vegetación cultivada o inducida.

Esta se presenta en el predio y frente de playa, las especies características son plantas exóticas como: *Acalypha wilkesiana*, *Hibiscus rosa-sinesis*, *Lochnera rosea*, *Nerium oleander* y *Cocos nucifera* principalmente.

Vegetación de dunas costeras (pioneras con *Sporobolus-Sesuvium-Flaveria*).

Esta asociación se presenta en orilla del litoral, con una altura sobre el nivel del mar que varía entre los 0.00 y los 0.75 m. Esta asociación se distribuye hacia el este y oeste tomando como referencia al poblado de Polvos. A juzgar por sus características, la vegetación debió cubrir toda la zona en la que ahora se ubica el poblado en mención ha sido totalmente desplazada por lo que solamente es posible observarla en áreas lejanas al centro de población.

Otras especies características además las ya mencionadas son: *Cenchrus echinatus*, *Borrchia arborecens*, *Melanthera nivea* y *Phithecellobium keyense*, especies que presentan tallos sufruticosos, pero que apenas alcanzan entre 30 y 50 cm de altura.

El sustrato donde se establece esta asociación es de tipo arenoso, de grano medio, de color gris claro y con regular materia orgánica. La estabilidad de esta comunidad se encuentra prácticamente inalterada.

La vegetación de duna costera, es muy importante, ya que es fijadora de suelos y durante los huracanes es la primera barrera con la que estos se encuentran, además de que alberga una fauna característica.

Manglar.

Este tipo de vegetación se encuentra rodeando a la laguna de Conil, y es del tipo de franja, las especies que lo constituyen son: *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*. Se ubica un poca atrás de la vegetación costera, a una altura de 0.00 msnm y por lo tanto sobre una franja de terreno inundable al menos durante la época lluviosa del año.

La amplitud de este tipo de manglar varía entre los 10 y 25 metros. El manglar en la isla de Holbox es una comunidad de entre 3 y 5 m de altura, con individuos con tallas de 5 y 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), como característica importante es que la gran mayoría de los individuos presentan entre 5 y 10 tallos, por lo que se puede inferir que esta área ha sido afectada por fenómenos meteorológicos.

La especie de *Conocarpus erectus* generalmente se distribuye hacia la periferia y en el centro se presenta *Laguncularia racemosa*. Se carece de un estrato herbáceo. El manglar se presenta sobre suelos profundos, margoso-arenosos, de color gris oscuro e inundados periódica o permanentemente.

De acuerdo a lo establecido en la figura 63, así como la tabla 29, que representa al plano de las *Facetas Terrestres* contiguas al sitio del **proyecto**, donde se advierte que el límite de la **ZII**, está conformado por 8 facetas terrestres delimitadas principalmente por el uso de suelo, vegetación y edafología predominante, que en conjunto abarcan una superficie de 2,595.03 Ha, conforme a la tabla siguiente:

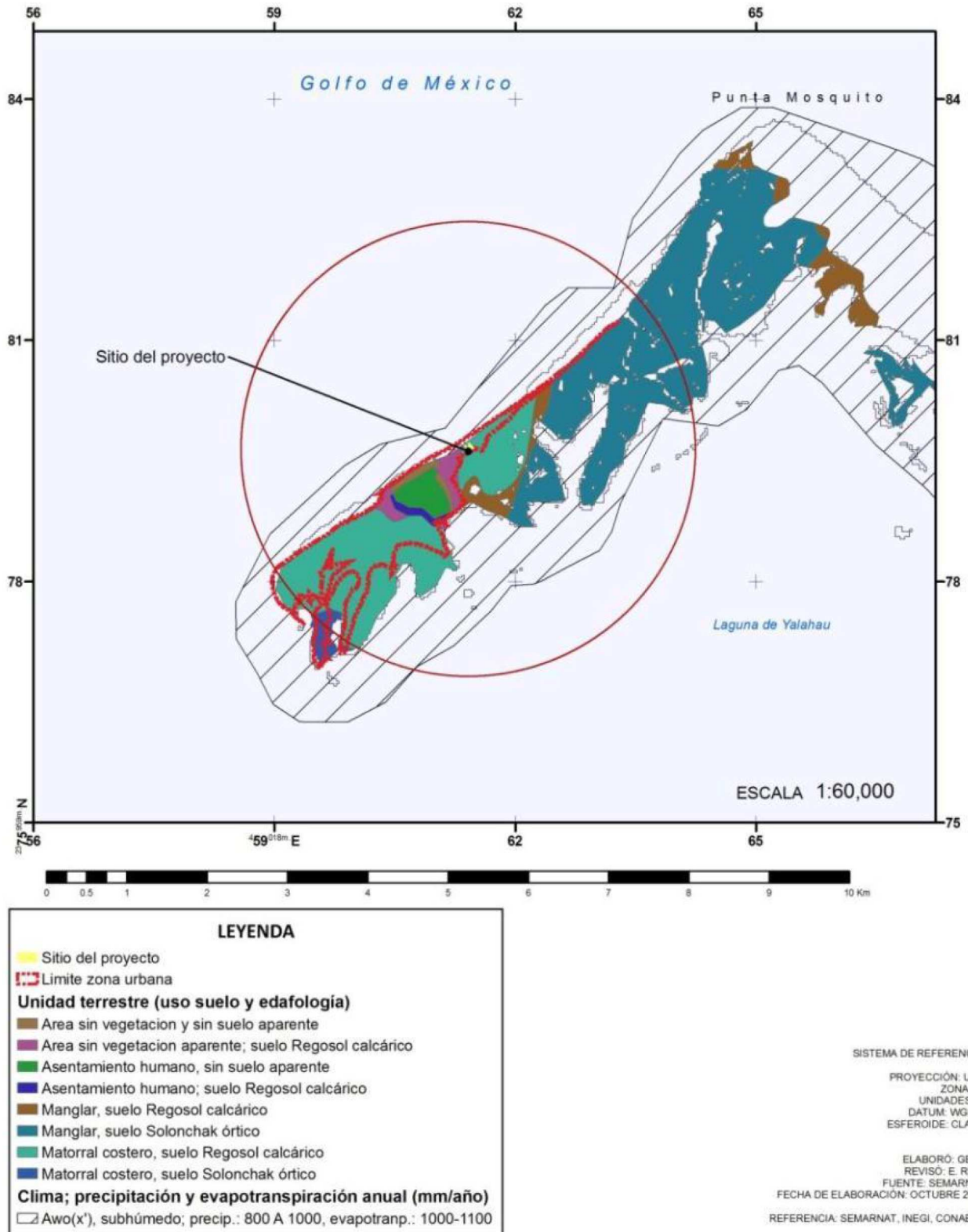


Figura 63. Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” conforme a la distribución de facetas terrestre en un radio de 2.8 km alrededor del proyecto.

Tabla 29. Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de facetas terrestres consideradas para la delimitación de la Zona de Influencia Indirecta.

Nombre de <i>Faceta Terrestre</i>	Tipos de vegetación.	Distancia de las obras del proyecto (m)	Categoría de manejo/ grado de conservación
Área sin vegetación aparente y sin suelo aparente	Área sin vegetación aparente	500	• Áreas con un cambio de uso de suelo. • Grado de conservación bajo
Área sin vegetación aparente y suelo regosol calcárico	Área sin vegetación aparente	150	• Áreas con un cambio de uso de suelo. • Grado de conservación bajo.
Asentamiento humano sin suelo aparente	Asentamiento humano	600	• Áreas con un cambio de uso de suelo. • Grado de conservación nulo.
Asentamiento humano y suelo regosol calcárico	Asentamiento humano	950	• Áreas con un cambio de uso de suelo. • Grado de conservación nulo.
Matorral costero con suelo solochak órtico	Sabana, pastizales inducidos y cultivados	2,600	• Presencia de especies significativas o con un rol ecológico especial. • Grado de conservación bajo.
Matorral costero/ecotono con suelo regosol calcárico	Sabana, pastizales inducidos y cultivados, manglar	inmerso	• Reservas forestales de manglar. • Reservas para la conservación de manglar. • Grado de conservación media.
Manglar con suelo regosol calcárico	Manglar, Vegetación hidrófila	1,200	• Reservas forestales de manglar. • Reservas para la conservación de manglar. • Grado de conservación media.
Manglar con suelo solonchak órtico	Manglar, vegetación hidrófila	1,500	• Presencia de especies significativas o con un rol ecológico especial. • Reservas para la conservación de manglar. • Reservas forestales de manglar. • Reservas de manglar para pesquerías. • Grado de conservación alto.

Respecto a las características del ecosistema de manglar, cabe señalar que los ecosistemas de manglar son ambientes inter-mareales que se distribuyen en las regiones tropicales del mundo; las especies de flora que lo conforman, pertenecen a 17 familias que han desarrollado adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sobrevivir los cambios en el nivel del agua (41) , que día con día se generan en estos sitios. La cobertura total de la vegetación de manglar en todo el mundo se estima en un total de 170,000 km² (42).

El término **manglar** se ha utilizado para referir tanto a la comunidad vegetal, como a los elementos florísticos que la constituyen, lo cual en ocasiones llega a generar cierta

confusión, siendo necesario precisar entre *comunidad de manglar* y *especies de mangle*, dependiendo el enfoque del estudio.

En México la distribución de los manglares, se restringe al interior de lagunas costeras y sistemas deltaicos de las costas del Golfo de México y del Océano Pacífico. En las costas de Quintana Roo, su distribución es diferente, ya que el manglar se desarrolla en cuencas de inundación aisladas durante los cambios eustáticos del mar, ocurridos en el Pleistoceno (43) .

Descripción de los aspectos fisonómicos del manglar.

Para establecer los límites de una comunidad de **manglar** se han utilizado diferentes criterios tales como: límite de inundación de la zona; patrones de distribución de individuos arbóreos (sin considerar herbáceas); o tipo de sustrato. Sin embargo, estas definiciones siempre terminan por incluir elementos florísticos de algún otro tipo de ecosistema, tales como: matorral costero, selva baja inundable, vegetación riparia, etc. Debido a lo anterior y considerando que el **manglar** se caracteriza por la presencia de elementos florísticos considerados como **manglar verdadero**; para considerar que en un sitio determinado se distribuye una comunidad de manglar, se valorará que el mismo cumpla con las siguientes condiciones, basadas en las características florísticas de los manglares (44):

- Completa fidelidad al ambiente de manglar (que la especie solo se distribuya en el manglar y no en las comunidades terrestres circundantes).
- Que cumplan un papel importante dentro de la estructura de la comunidad, y que tengan la habilidad de formar agregaciones mono-específicas.
- Especialización morfológica (raíces aéreas, viviparidad, etc.).
- Presencia de mecanismos fisiológicos que les permitan vivir en aguas marinas.
- Aislamiento taxonómico más allá del nivel de género.

Diversidad y distribución de especies de mangle en México.

Con respecto a la diversidad de especies, se estima que los mangles del continente americano presentan una baja densidad en cuanto a especies arbóreas, representadas por 11 especies distribuidas en 4 familias: Rhizophoraceae,

Avicenniaceae, Pelliceraceae y Combretaceae. En México, las especies de manglar más características se resumen en la tabla 30:

Tabla 30. Familias de manglar presentes en el Territorio Mexicano (41; 44).

Familia	Especie	Nombre común	Distribución
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	<i>Rhizophora harrisonii</i> (L.) Gaertn	Mangle rojo	Costas de Chiapas
Avicenniaceae	<i>Avicennia germinans</i> L.	Mangle negro	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	<i>Avicennia schaueriana</i> Stapft and Leech	Mangle negro	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn	Mangle blanco	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	<i>Conocarpus erectus sericeus</i> Grisebach	Mangle botoncillo plateado	Costa norte de Quintana Roo

FAMILIA AVICENNIACEAE

El género *Avicennia* es de distribución pantropical y cuenta con 8 especies, normalmente son arboles de 30 m, aunque en zonas con escasez de nutrientes se pueden encontrar individuos depauperados creciendo en forma de densos matorrales, suelen desarrollar raíces aéreas, con pneumatóforos expuestos. La corteza es rugosa, negra, dura y fisurada. El fruto presenta una viviparidad incipiente, ya que el embrión germina casi inmediatamente después de su liberación y su germinación es epigea.

La especie *Avicennia germinans* se caracteriza por presentar hojas ovaladas, la parte baja de las mismas es glauca, en contraste con el intenso tono verde de la parte superior (44). Con respecto a la especie *A. schaueriana*, que presenta una amplia distribución en las costas del Atlántico hasta Brasil, se han presentado errores de clasificación, ya que algunas de las características morfológicas son muy similares con *A. germinans*, razón por la cual en la legislación mexicana no es considerada como una especie aparte (25; 27).

FAMILIA COMBRETACEAE

En lo que respecta a la familia Combretaceae, son dos los géneros que se consideran como especies de manglar (*Lumnizera* y *Laguncularia*), cabe señalar que si bien la legislación mexicana (25) considera dos especies de esta familia como parte del manglar, solo una de ellas es considerada como manglar verdadero (*Laguncularia racemosa*), mientras que la otra especie (*Conocarpus erectus*), es considerada como especie asociada al manglar (43; 44; 41).

La especie *Laguncularia racemosa* está restringida normalmente al borde terrestre de la comunidad de manglar, pero también se ha observado como especie pionera en sitios perturbados, formando agregaciones monoespecíficas. Los pneumatóforos son facultativos, pudiendo ser en algunos individuos sumamente abundantes y en otros estar ausentes.

Es una especie dioica o hermafrodita, que puede crecer en forma solitaria o formando "racimos". La corteza del tronco es rugosa, fisurada, normalmente de color gris. La producción de frutos es abundante, su germinación es epigea. La temporada de floración ocurre en los meses más calientes y el periodo de maduración tarda de 2 a 3 meses (44).

La especie *Conocarpus erectus*, denominada erróneamente en la legislación mexicana como *C. erecta* (27; 25; 45), es una especie asociada al manglar, ya que carece de las características fisiológicas o morfológicas que define a un manglar verdadero (pneumatóforos y viviparidad), además de crecer en zonas terrestres.

En el manglar, *C. erectus* crece a partir de los límites de marea alta, tolera suelos secos con alta salinidad. Es una especie dioica, su tronco presenta numerosas ramificaciones, la corteza es rugosa y fisurada. Las semillas presentan una dispersión hidrocora.

Por otro lado con relación a la subespecie *Conocarpus erectus sericeus*, llamativa por la alta cantidad de indumento (lo que le confiere un color plateado a las hojas), algunos autores niegan su existencia como subespecie, debido a que las características morfológicas no están genéticamente fijadas, por lo que se tiende a reconocer como un tipo morfológico de la especie de *C. erectus* (41; 44).

FAMILIA RHIZOPHORACEA

El género *Rhizophora* es pantropical y cuenta con 8 especies. Son árboles siempre verdes que pueden alcanzar hasta 30 m de altura, con raíces en forma de zancos, flores perfectas; en zonas donde los nutrientes son un factor limitantes pueden crecer en forma de arbustos la especie *Rhizophora mangle* se distribuye desde el oeste de África hasta las costas de Pacífico en el continente americano, su distribución está regulada por los climas secos y fríos (44).

Fisonomía del manglar

De acuerdo con algunos autores (41; 44; 46; 47), la fisonomía del manglar es una combinación de factores geológicos, volumen de precipitación pluvial, descarga de los ríos, amplitud de las mareas, temperatura atmosférica, turbidez y la fuerza del oleaje. De acuerdo a los parámetros antes descritos, existe una clasificación ecogeomorfológica y ecológica de los tipos de manglar existentes.

La estructura geomorfológica del manglar describe el proceso geofísico de los ambientes costeros, donde se reconocen dos tipos principales:

- aportes terrígenos
- procesos de depositación de sedimentos carbonatados.

Por el otro lado la estructura ecológica de los manglares está definida en 6 tipos, los tres últimos tipos (derrame, islotes y enano), son considerados como casos específicos de un manglar de cuenca (41; 46):

- borde,
- rivereño,
- cuenca,
 - derrame,
 - islotes,
 - enano.

El manglar de borde, normalmente se desarrolla en las costas, en la zona de litoral, se encuentra sujeto a la acción de las mareas y el oleaje, lo que lo hace particularmente sensible a la erosión y la contaminación. Es común que los individuos arbóreos formen asociaciones mono-específicas, las cuales se anclan al sedimento a través de un sistema de raíces bien desarrollado. El flujo de nutrientes y

descomposición de la materia son fenómenos que dependen más de los episodios climáticos que de la eco-fisiología de las especies.

El manglar de cuenca, crece regularmente en depresiones que conducen los flujos de agua superficiales hacia la costa. Son zonas muy sensibles a la inundación donde la velocidad del flujo normalmente es lenta y se dispersa en extensas áreas donde la topografía es baja. El transporte de materia orgánica particulada a las zonas costeras es mínimo, siendo el transporte de carbono en forma disuelta el principal aporte de nutrientes a la costa.

El mangle riverero, se distribuye a lo largo de ríos y pantanos donde la marea genera cambios en la velocidad, salinidad y el flujo de nutrientes de los cuerpos de agua, en estas zonas la estructura de la comunidad está dominada por individuos arbóreos con tallos anchos y altos. En lo que respecta a la materia orgánica presente, la combinación de la poca velocidad de la corriente y el aporte constante de sedimentos y materia orgánica de origen continental, a través de los ríos permite que en estas áreas exista una gran productividad.

En conclusión se puede señalar que considerando los diferentes tipos ecológicos de manglar y los procesos geomorfológicos presentes en un sitio dado, se pueden generar una mezcla de tipos de manglar dependiendo de la distribución de recursos y los patrones de estrés ambiental existentes.

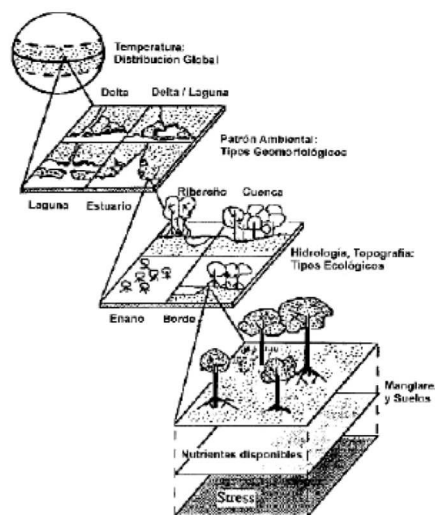


Figura 64. Sistema de clasificación fisionómica de los manglares considerando los aspectos geomorfológicos y ecológicos (39).

Una vez señalados los aspectos fisionómicos del manglar, y considerando la información presentada en la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se puede concluir que el sitio se localiza dentro de una zona de mezcla donde se

combinan diferentes tipos de manglar, definidos por cada una de las facetas, conforme se muestra en la tabla 31.

Tabla 31. Estructura ecológica y tipo de vegetación de las facetas terrestres que delimitan la zona de influencia Indirecta, que fue utilizada para delimitar el sistema ambiental donde se ubica el predio del proyecto.

Nombre de <i>Faceta Terrestre</i>	Tipos de vegetación.	Estructura ecológica
Área sin vegetación aparente y sin suelo aparente	Área sin vegetación aparente	N/A
Área sin vegetación aparente y suelo regosol calcárico	Área sin vegetación aparente	N/A
Asentamiento humano sin suelo aparente	Asentamiento humano	N/A
Asentamiento humano y suelo regosol calcárico	Asentamiento humano	N/A
Matorral costero con suelo solochak órtico	Sabana, pastizales inducidos y cultivados	N/A
Matorral costero con suelo regosol calcárico	Sabana, pastizales inducidos y cultivados	N/A
Manglar con suelo regosol calcárico	Manglar, Vegetación hidrófila	Manglar de borde
Manglar con suelo solonchak órtico	Manglar, vegetación hidrófila	Manglar rivereño

Grado de Conservación y/o deterioro (calidad ambiental).

Los humedales costeros en la República Mexicana son ecosistemas muy sensibles que actúan como una membrana permeable entre el medio acuático y el medio terrestre. Por sus características climáticas, la mayoría de los humedales costeros en el país presentan vegetación de tipo manglar, constituyendo comunidades bien desarrolladas, las cuales proporcionan una gran cantidad de servicios ambientales, además de ser refugios ambientales con una alta biodiversidad.

Categorías de manejo

La importancia reconocida de los manglares es tanto por su valor ecológico como por su valor estético, así como por las ventajas económicas que pueden significar por su estrecha relación con las actividades pesqueras. En el caso particular de México, un avance lo significó el establecimiento de legislación específica (45; 25; 27), que regulan la realización de actividades industriales, turísticas, agropecuarias, acuícolas y urbanas en áreas con vegetación de manglar (48).

Por otro lado, de acuerdo a investigaciones recientes, el simple hecho de establecer legislación que regule sobre la materia, no genera los efectos esperados de conservación y manejo. Una estrategia para resolver este problema es priorizar las necesidades de conservación en las zonas de manglar de acuerdo al grado de intervención y degradación (41); su planteamiento está en función de la diversidad que presentan los manglares en América y el Caribe, la variabilidad específica definida por

los sitios y el tipo de política ambiental de desarrollo aplicada conforme se muestra en la tabla 32.

Tabla 32. Categorías y sub-categorías de manejo para zonas con cobertura vegetal de manglar (41).

Categoría de manejo	Objetivos principales	Sub-categoría.
Reservas para la conservación de manglar	Realizar estudios científicos y de conservación.	Frágil y de alto interés científico.
		Alta biodiversidad
		Presencia de especies significativas o con un rol ecológico especial.
Reservas forestales de manglar.	Favorecer el aprovechamiento sustentables de productos forestales	Áreas de aprovechamiento forestal.
Reservas de manglar para pesquerías	Preservar y maximizar las pesquerías asociadas al manglar	Especies que pasan la mayor parte de su ciclo de vida en el ecosistema de manglar
		Especies que solo pasan una etapa de su ciclo de vida en el ecosistema de manglar y el resto lo transcurren en los ecosistemas acuáticos adyacentes.
Áreas de manglar dañadas	Permitir la recuperación de los atributos ecológicos del manglar.	Áreas con un cambio de uso de suelo.
		Zonas de manglar impactado.

De acuerdo a lo señalado en párrafos anteriores, se desprende que el sitio donde se trata de construir el proyecto, corresponde a una comunidad ecológica de manglar de borde y riveroño, en una zona con procesos de depositación de sedimentos carbonatados que desempeña las siguientes funciones ecológicas:

- control de erosión y estabilización costera,
- retención de sedimentos, retención de nutrientes,
- mantenimiento de la calidad del agua incluyendo transformación de nutrientes,
- estabilización micro climática,
- amortiguamiento de los contaminantes de ecosistemas vecinos,
- recreación y esparcimiento,
- incorporación biológica,
- así como el mantenimiento de hábitats de una alta biodiversidad.

Sin embargo, debido a su cercanía con áreas urbanas, la actividad pesquera, así como al tráfico marítimo existente en la zona, la categoría de manejo que le corresponde es Áreas de Manglar Dañadas.

Finalmente cabe señalar que el sitio del **proyecto** no se encuentra en un área que presente cobertura de manglar, ya que la ubicación con respecto al límite de este tipo de vegetación es de 120 m en la parte sur del predio, que es la más cercana al manglar.

De los resultados obtenidos, se pudo advertir que conforme se aleja de la zona de playa marítima, existe un gradiente de altura y compactación de sedimento, con un incremento de materia orgánica; se advirtió también, que la cobertura vegetal cambia de tener únicamente halófitas costeras, con un crecimiento rastrero, hasta tener individuos aislados de *Conocarpus erectus* y *Rhizophora mangle*, creciendo sobre zonas arenosas, con tallos ramificados, en forma de matorral costero, con alturas que varían de 0.5 a 3.0 m de altura, además de presentarse especies sembradas, correspondientes a palmar de coco (*Cocos nucifera*)²⁶, como se puede apreciar en las tablas 33 y 34.

Tabla 33. Tipo de cobertura vegetal presente en la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-932/04, donde se pretenden realizar las actividades recreativas.

Elemento	Superficie (m ²)	Porcentaje de cobertura (%)	Número de elementos
Superficie libre (arenal)	6,094	72.28	No aplica
Manglar de botoncillo	121	1.44	3
Palmar de coco	801	9.50	23
Vegetación halófila (matorral)	357	4.23	No aplica
Vegetación halófila (pastos y rastreras)	994	11.79	No aplica
Vegetación halófila (rastreras)	64	0.76	No aplica
Total general	8,431	100.00	

Tabla 34. Tipo de cobertura vegetal presente en la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-607/12, donde se pretenden realizar las actividades recreativas.

Elemento	Superficie (m ²)	Porcentaje de cobertura (%)	Número de elementos
Superficie libre (arenal)	5,089	68%	No aplica
Casuarinas	27	0%	1
Manglar de botoncillo	478	6%	6
Manglar rojo (zona inundable)	654	9%	1
Palmar de coco	335	4%	35
Vegetación halófila (matorral y rastreras)	487	6%	No aplica
Vegetación halófila (matorral)	251	3%	No aplica
Vegetación halófila (pastos y rastreras)	181	2%	No aplica
Vegetación halófila (pastos)	13	0%	No aplica
Vegetación halófila (rastreras)	8	0%	No aplica
Total general	7,523	100%	

²⁶ La distribución natural original de la especie *Cocos nucifera*, es considerada como la zona indo-malaya, la introducción del coco a las zonas del Caribe, proveniente de Asia, fue realizada por españoles y portugueses en los tiempos de la colonia, a principios del siglo XVI, donde se ha naturalizado en las costas arenosas. Actualmente la especie tiene una distribución pantropical (67).

Este perfil de vegetación concuerda con la descripción realizada por la SEMARNAT (36), donde se señala que la vegetación ubicada en las cercanías de la playa, indica etapas iniciales de colonización, dando paso a la colonización por especies herbáceas, arbustivas o arbóreas. Esta publicación emitida por la SEMARNAT, reconoce 5 elementos, dentro del perfil del sistema playa-dunas costeras:

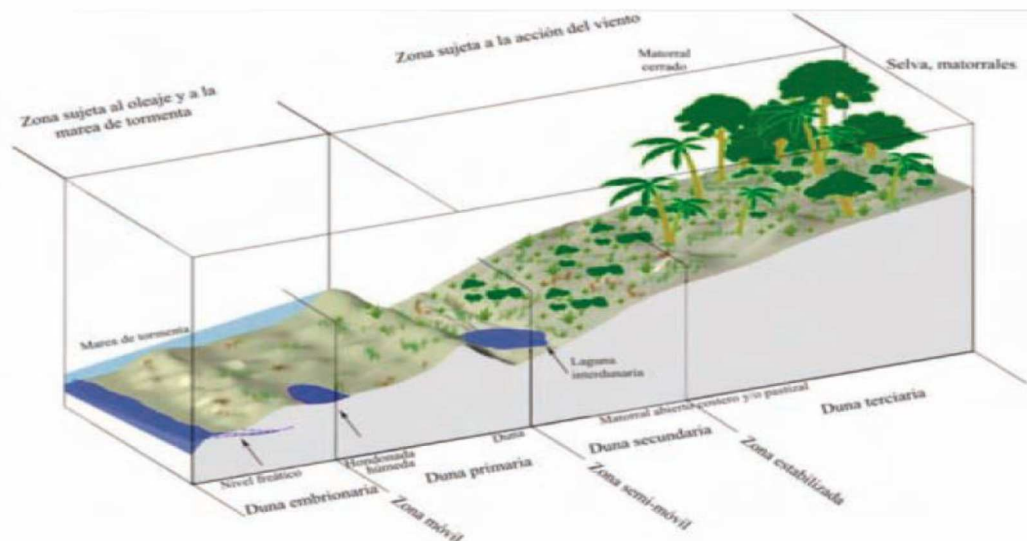


Figura 65. Zonificación propuesta por la SEMARNAT, a través del libro Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Imagen tomada del capítulo 2.2 (14).

- I. La playa: entendiéndose por tal, las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo, hasta los límites de menor reflujo anuales (5),
- II. Las dunas embrionarias o incipientes: constituyen los primeros montículos que eventualmente se forman por la sedimentación eólica de la arena alrededor de la vegetación,
- III. Las dunas primarias: se localizan inmediatamente atrás de las dunas embrionarias y pueden formar uno o varios cordones. Este tipo de dunas está formado por arena no consolidada y carece de materia orgánica, por lo que no presentan un suelo desarrollado.
- IV. Las dunas secundarias: este tipo de dunas su crecimiento se ve afectado principalmente por el efecto del viento. Se presentan sucesos de sucesión vegetal en el que inicialmente predomina una cubierta herbácea o de arbustos bajos, la cual, lentamente es colonizada por pequeños manchones de arbustos y vegetación arbórea. Generalmente solo están expuestas al oleaje de tormenta.

- V. Las dunas terciarias: este tipo de dunas, conforme se van estabilizando, existe una transición con predominancia de gramíneas, hasta formar matorrales, selvas o bosques.

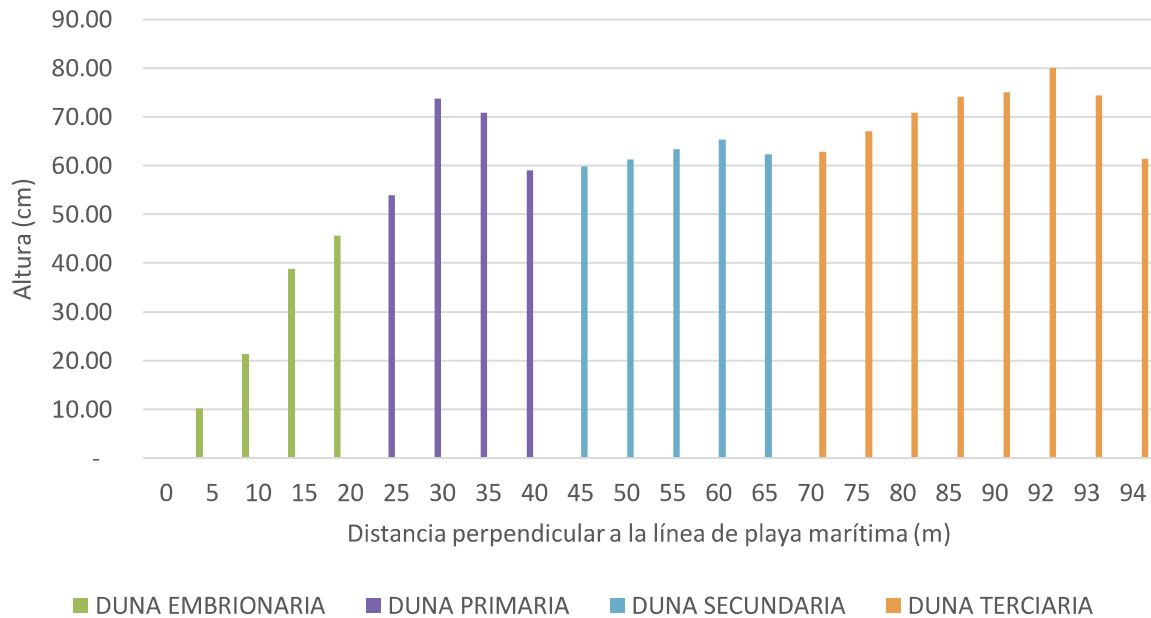


Figura 66. Promedio de altura del perfil geomorfológico de la duna costera de la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar número DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m² frente al predio donde se ubica el hotel Villas Paraíso del Mar en Holbox.

Tabla 35. Valores promedio de la elevación de las geoformas existentes dentro de los límites de la concesión DGZF-932/04, por una superficie total de 8,429.50 m².

DISTANCIA DE LA COSTA (M)	ALTURA DE DUNA (CM)			
	EMBRIONARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA
0	-			
5	10.21			
10	21.30			
15	38.78			
20	45.62			
25		53.97		
30		73.76		
35		70.81		
40		58.99		
45			59.81	
50			61.22	
55			63.38	
60			65.28	
65			62.28	
70				62.83
75				67.03

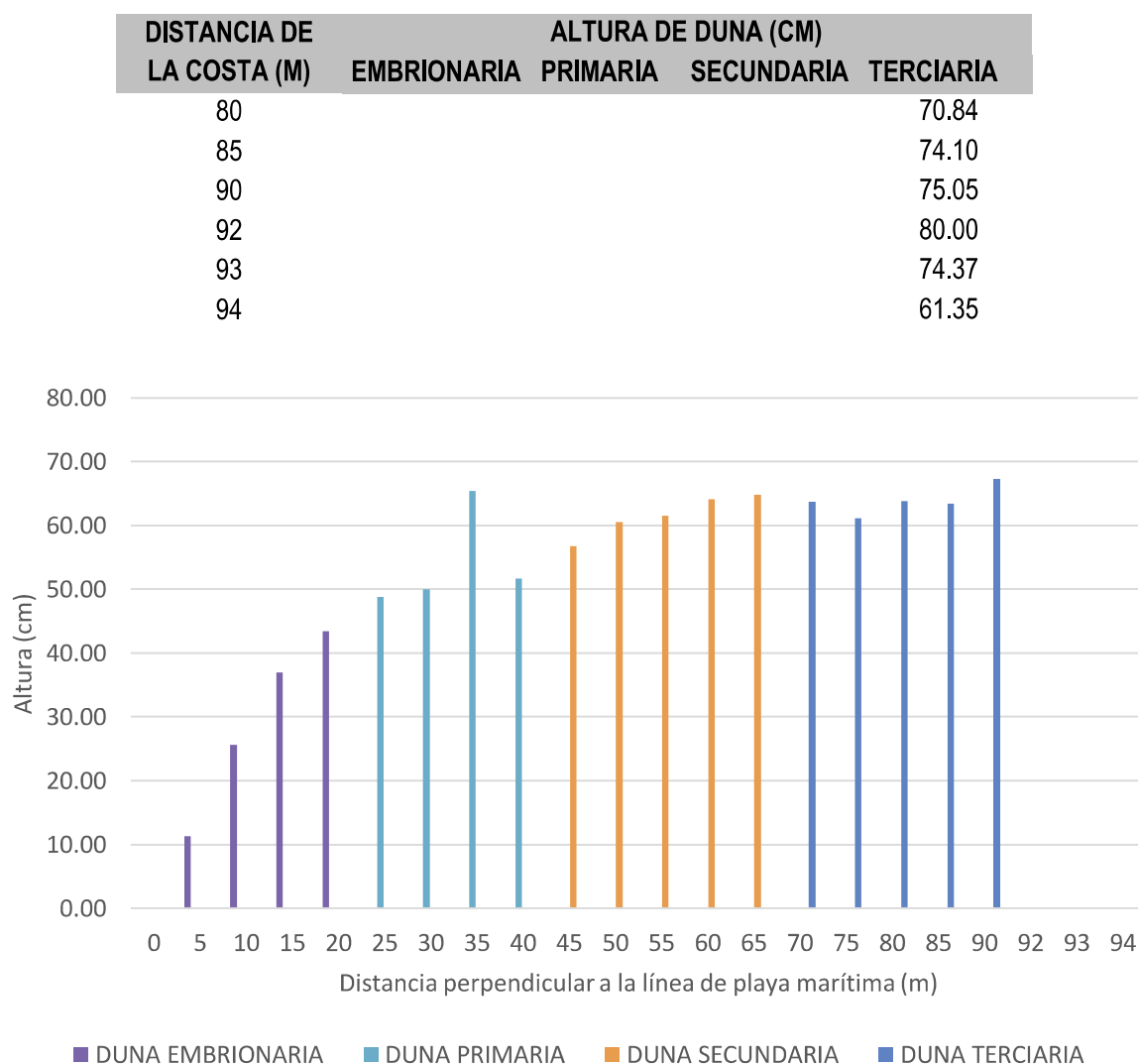


Figura 67. Promedio de altura del perfil geomorfológico de la duna costera de la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar número DGZF-607/12, por una superficie total de 7,520.73 m² frente al predio donde se ubica el Hotel Villas Palapas del Mar en Holbox (antes Villas Cocoteros) en Holbox.

Tabla 36. Valores promedio de la elevación de las geoformas existentes dentro de los límites de la concesión DGZF-607/12, por una superficie total de 7,520.73 m².

DISTANCIA DE LA COSTA (M)	ALTURA DE DUNA (CM)			
	EMBRIONARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA
0	0.00			
5	11.32			
10	25.59			
15	36.91			
20	43.42			
25		48.83		
30		50.00		
35		65.43		

DISTANCIA DE LA COSTA (M)	ALTURA DE DUNA (CM)			
	EMBRIONARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA
40		51.63		
45			56.78	
50			60.52	
55			61.48	
60			64.08	
65			64.84	
70				63.75
75				61.10
80				63.81
85				63.40
90				67.29
92				
93				
94				

De acuerdo a la clasificación estructural señalada en las tablas 35 y 36, así como las figuras 66 y 67, se observó que la zona presenta 4 estructuras dentro del perfil: duna embrionaria, duna primaria, duna secundaria y duna terciaria, de acuerdo a como se señala en las 68 y 69.



Figura 68. Zonificación del perfil costero de la Zona Federal Marítimo terrestre y Terrenos Ganados al Mar, con la concesión DGZF-932/04, donde se pretender realizar las actividades, de acuerdo a lo establecido por la SEMARNAT, a través del libro Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias.



Obras y actividades en la Zona Federal Marítimo Terrestre
211 | Página

Tabla 37. Lista de especies vegetales presentes en el predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AIZOACEAE	Sesuvium portulacastrum L.	Suculenta de playa
AMARANTHACEAE	Alternanthera ramosissima Mart. & Chodat.	Sakmulche
AMARILLIDACEAE	Crinum americanum L.	Lirio
	Himenocallis litorallis	Lirio de playa
BORAGINACEAE	Tournefortia gnaphaloides	Sikimay, Lavanda
	Cordia sebestena L.	Siricote de playa
CASUARINACEAE	Casuarina equisetifolia L.	Pino de mar
COMBRETACEAE	Conocarpus erectus L.	Mangle botoncillo
COMPOSITAE	Flaveria linearis Lag.	K'anlolxiu
	Ambrosia hispida Pursh	Margarita de mar
	Ageratum littorale A. Gray	Hauayche
CONVOLVULACEAE	Ipomea pes caprae L.	Riñonina
CRUCIFERAE	Cakile edentula (Bigel.) Hook.	
CYPERACEAE	Cyperus planifolius L.	Zacate
GOODENIACEAE	Scaevola Plumeri	Suculenta de seto
GRAMINEAE	Lasiacis divaricata (L.) Hitch.	Sit
	Cenchrus echinatus L.	Espino de playa
	Leusine indica (L.) Gaertn.	Hierba de playa
	Sporobolus virginicus L.	Zacate
LEGUMINOSAE	Canavalia rasea (Swatz) DC.	Frijol de playa
PALMAE	Trinax radiata Lodd. Ex J.A. & J.H. Schult.	Palma Chit
	Cocos nucifera L.	Cocotero
POACEAE	Sorghum halepense (L.) Pers.	Zacate Paraná
POLYGONACEAE	Coccoloba uvifera L.	Uva de mar
PORTULACACEAE	Portulaca oleracea L.	Verdolaga de mar
RHIZOPHORACEAE	Rhizophora mangle L.	Mangle rojo
SIMAROUBACEAE	Suriana maritima L.	Pantsil
VERBENACEAE	Lantana involucrata L.	Oregano Xiu



Figura 70. Crecimiento de la especie Portulaca oleracea, en la zona de playa.



Figura 71. Crecimiento de la especie *Himenocallis litorallis* en la zona de playa.



Figura 72. Individuos de *Coccoloba uvifera* en la zona de playa.



Figura 73. Vegetación de duna costera con presencia de *Cordia sebestena*, pastos (*Lasiacis divaricata*, *Cenchrus echinatus* y *Sporobolus virginicus*) y *Sesuvium portulacastrum*



Figura 74. Vegetación rastrera de Individuos de *Ipomea pes caprae*, conformando un tapete.



Figura 75. Manchón de vegetación conformado por individuos de *Conocarpus erectus*, *Cordia sebestena* y *Scaevola Plumeri*.



Figura 76. Individuo de *Cocos nucifera*, creciendo en zona de plantas rastreras.



Figura 77. Manchón de vegetación conformado por individuos de *Conocarpus erecta*, *Rhizophora mangle*, *Cocos nucifera* y *Scaevola plumieri*.



Figura 78. Paisaje de vegetación costera



Figura 79. Vegetación costera en la zona del proyecto, se pueden apreciar las especies]: *Scaevola Plumeri*, *Suriana marítima*, *Tournefortia gnaphaloides* y *Coccoloba uvifera*.



Figura 80. Cobertura vegetal con dominancia de *Ambrosia hispida*.



Figura 81. Manchón de vegetación conformado por individuos de *Cocnocarpus erecta*, *Rhizophora mangle*, *Cocos nucifera* y *Scaevola plumieri*.



Figura 82. Vegetación costera en la zona del proyecto, se pueden apreciar las especies]: *Scaevola Plumeri*, *Suriana marítima*, *Tournefortia gnaphaloides* y *Coccoloba uvifera*.

Vegetación acuática

Entre los rasgos distintivos del tipo de costa en la Isla de Holbox, está la ausencia total de vegetación acuática. Así, el fondo marino en los primeros 400 m se conforma exclusivamente de arena fina, esto probablemente se deba al fuerte impacto que producen las corrientes marinas como son la corriente ecuatorial del norte y la corriente ecuatorial del sur que se unen en el llamado canal de Yucatán para formar la corriente del Golfo de México, las corrientes que se producen llevan una dirección este-oeste y para el área presentan 2 nudos de velocidad en condiciones normales.

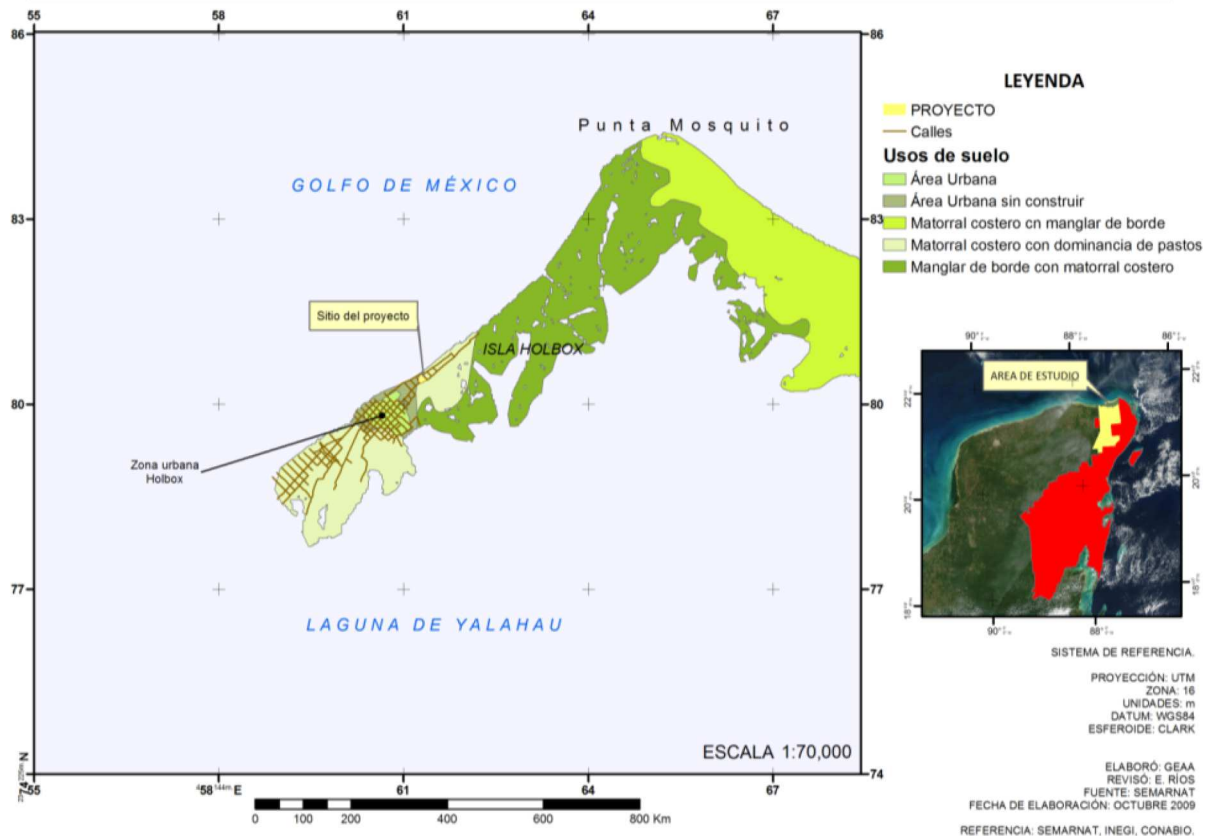


Figura 83. Tipo de vegetación en los alrededores del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

IV.2.1.2.1.2. Fauna.

Quintana Roo es uno de los estados que presenta una gran diversidad de vertebrados endémicos, ocupando el lugar 19. Las aves son el grupo de vertebrados más abundantes para el estado, con reportes de 72 especies aproximadamente, seguido de los reptiles con 53 especies, posteriormente los peces y anfibios con 13 y 11 especies, respectivamente. Desafortunadamente, sus poblaciones y su diversidad se han visto disminuidas los últimos años por la reducción de su hábitat derivado de los impactos y modificaciones sufridas por actividades antropogénicas.

La fauna es uno de los elementos bióticos más atractivos para el ser humano, probablemente porque ésta es dinámica, está compuesta de organismos con patrones de color y sonidos bien definidos. Además de que las historias de vida de estos organismos (en particular la de los vertebrados) son similares al del humano. Una característica trascendente de la fauna es su impacto directo en su entorno. Muchas de las especies faunísticas llevan a cabo funciones biológicas importantes como polinizadores, dispersores de semillas, depredadores de insectos considerados plagas

y fuentes importantes de compuestos nitrogenados que enriquecen los suelos de donde se nutren las plantas.

México, considerado como un país mega diverso, tiene en sus selvas tropicales una riqueza faunística inigualable. Por ejemplo, el territorio mexicano cuenta con el primer lugar de reptiles con 804 especies, el cuarto lugar en anfibios con 361 especies, y el segundo lugar en mamíferos con 491 especies. Al calcular la riqueza de especies por ecosistema se ha observado que los biomas con más especies son las selvas perennifolias y subperennifolias (poco más de dos mil especies de vertebrados).

Es por lo anterior que la fauna es un elemento importante en la descripción ambiental de un sitio, ya que a través de ésta se puede determinar no sólo el tipo de ecosistema, sino el grado de perturbación o conservación de un ambiente.

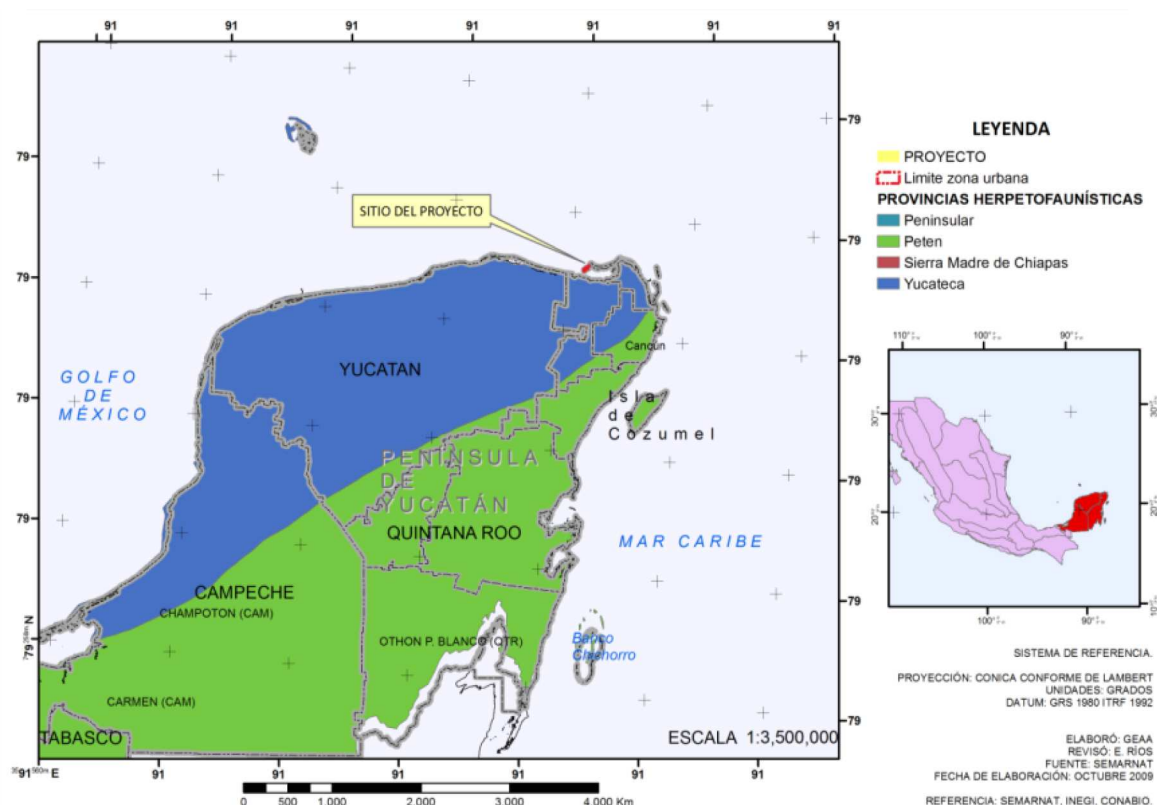


Figura 84. Ubicación de sitio del proyecto respecto a las provincias herpeto-faunísticas de la Península de Yucatán.

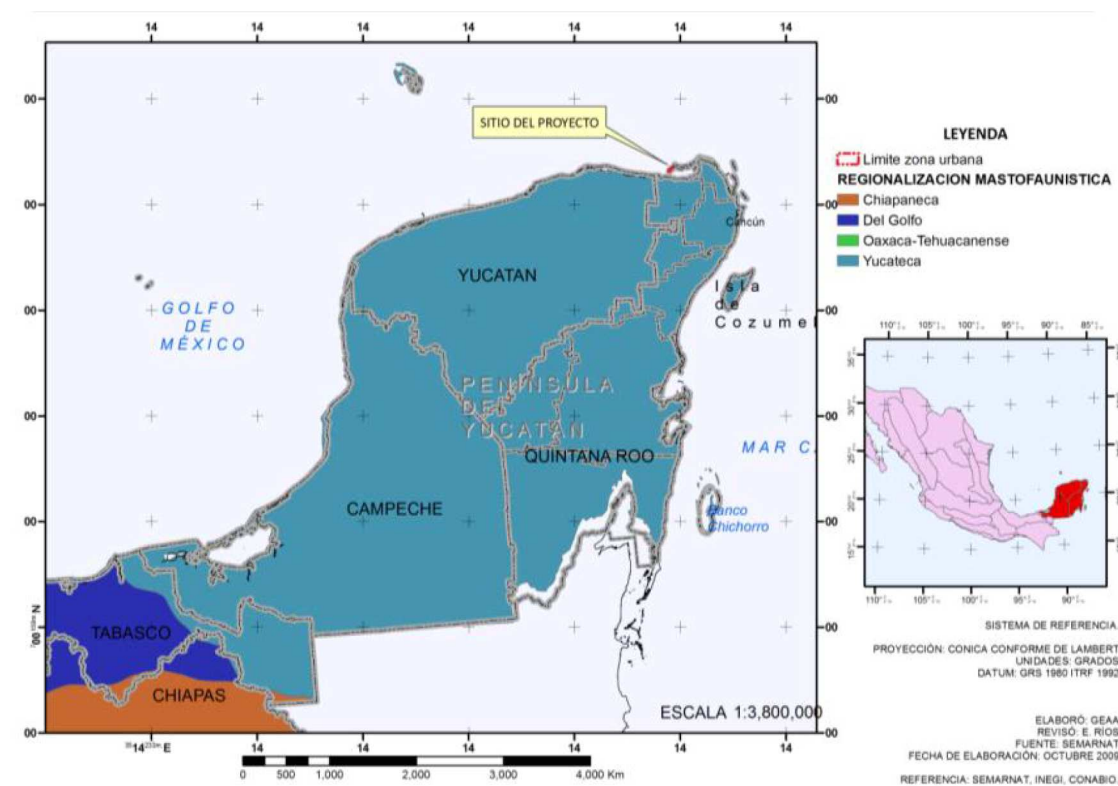


Figura 85. Ubicación del sitio del proyecto respecto a las regiones masto-faunísticas.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el sitio.

La fauna dominante en la zona de la isla de Holbox, corresponde directamente con el grupo de las aves, las cuales se han adaptado a las condiciones ambientales propiciadas por los pescadores de la localidad.

La Isla de Holbox es un lugar sumamente tranquilo. Sus enormes playas se encuentran prácticamente vacías, hacia la porción sur de la isla los manglares y zonas de marisma, son el refugio perfecto para este tipo de organismos. En la tabla 38, se presentan las especies representadas por grupo, así como su nombre común.

Tabla 38. Listado de especies de fauna distribuida en los alrededores del sitio del proyecto Hotel Villas Cocoteros.

Familia	Especie	Nombre común
Chelonidae	Caretta caretta	Tortuga cahuama
	Chelonia mydas	Tortuga blanca
	Eretmochelys imbricata	Tortuga carey
Iguanidae	Ctenosaura similis	Iguana rayada
Alcedinidae	Ceryle alcyon	Martín pescador
Ardeidae	Ardea herodias santilucae	Garza morena

Familia	Especie	Nombre común
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita vaquera
	<i>Butoroides striatus</i>	Garcita verde
	<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
	<i>Covhlearius cochlearius</i>	Kuka
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
	<i>E. rufescens</i>	Garza melenuda
	<i>E. thula</i>	Garza dedos dorados
	<i>E. tricolor</i>	Garza vientre blanco
Cardinalinae	<i>Guiraca caerulea</i>	Pico grueso azul
	<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura común
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Charadriidae	<i>Charadius alexandrinus</i>	Chorlito nevado
	<i>Ch. Semipalmatus</i>	Chorlito frailecito
	<i>Ch. wilsoni</i>	Chorlito pico grueso
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito axila negra
Ciconidae	<i>Mycteria Americana</i>	Gaytán
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
	<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma
Emberizidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
	<i>D. Palmarum</i>	Chipe playero
	<i>D. petechia</i>	Chipe amarillo
	<i>D. petechia erithachorides</i>	Chipe manglero
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata común
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostero americano
Hyrundinidae	<i>Hyrundo rustica</i>	Golondrina tijereta
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera
Icterinae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota gritona
	<i>Sterna irundo</i>	Golondrina marina común
	<i>S. maxima</i>	Golondrina martina real
	<i>S. sandvicensis</i>	Golondrina marina
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila opescadora
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán doble cresta
	<i>P. brasilianus</i>	Cormorán neotropical
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café
	<i>P. erythrorhynchus</i>	Pelicano blanco
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candeleró

Familia	Especie	Nombre común
Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras común
	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuihui
	<i>Calidris alba</i>	Playerito correlón
	<i>C. mauri</i>	Playerito occidental
	<i>C. minutilla</i>	Playerito mínimo
	<i>Limnodromus griseus</i>	Agachona gris
	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando real
	<i>Numenius americanus</i>	Pico largo
Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaia</i>	Chocolatera
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
Erethizontidae	<i>Coendu mexicanus</i>	Puerco espín
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
	<i>Rattus rattus</i>	Rata
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Rodentia	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla

Para determinar la abundancia relativa, se utilizó el método de observación de campo y consulta bibliográfica bajo el siguiente parámetro, los resultados se reportan en las tablas 39, 40 y 41:

Muy abundante: más de 10 individuos
 Abundante: de 7 a 9 individuos
 Común: de 4 a 6 individuos
 Rara: 1 individuo

Tabla 39. Abundancia relativa de reptiles

Familia	Especie	Abundancia relativa
Chelonidae	<i>Caretta caretta</i>	Común en temporada en zonas específicas de la isla, no se detectó en el sitio del proyecto.
	<i>Chelonia mydas</i>	Común en temporada en zonas específicas de la isla, no se detectó en el sitio del proyecto.
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Abundante en temporada
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Común

Tabla 40. Abundancia relativa de aves

Familia	Especie	Abundancia relativa
Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Rara
Ardeidae	<i>Ardea herodias santilucae</i>	Rara
	<i>Bubulcus ibis</i>	Rara
	<i>Butorides striatus</i>	Rara
	<i>Casmerodius albus</i>	Rara
	<i>Covhlearius cochlearius</i>	Común
	<i>Egretta caerulea</i>	Común
	<i>E. rufescens</i>	Rara
	<i>E. thula</i>	Rara
	<i>E. tricolor</i>	Rara
Cardinalinae	<i>Guiraca caerulea</i>	Rara
	<i>Passerina cyanea</i>	Rara
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Común
	<i>Coragyps atratus</i>	Abundante
Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Rara
	<i>Ch. Semipalmatus</i>	Rara
	<i>Ch. wilsoni</i>	Rara
	<i>Pluvialis squatarola</i>	Rara
Ciconidae	<i>Mycteria Americana</i>	Común
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Rara
	<i>Columbina talpacoti</i>	Rara
Emberizidae	<i>Dendroica coronata</i>	Común
	<i>D. Palmarum</i>	Común
	<i>D. petechia</i>	Común
	<i>D. petechia erithachorides</i>	Común
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Muy abundante
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Rara
Hyrundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Rara
	<i>Tachycineta albilinea</i>	Rara
Icterinae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Rara
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Común
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Común
	<i>Sterna irundo</i>	Muy abundante
	<i>S. máxima</i>	Común
	<i>S. sandvicensis</i>	Común
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Abundante
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Común
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Rara
	<i>P. brasilianus</i>	Rara
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Abundante
	<i>P. erythrorhynchus</i>	Muy abundante
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Común

Familia	Especie	Abundancia relativa
Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Común
	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Rara
	<i>Calidris alba</i>	Rara
	<i>C. mauri</i>	Rara
	<i>C. minutilla</i>	Rara
	<i>Limnodromus griseus</i>	Rara
	<i>Limosa fedoa</i>	Rara
	<i>Numenius americanus</i>	Rara
Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaia</i>	Común
	<i>Eudocimus albus</i>	Rara
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Rara
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Rara

Tabla 41. Abundancia relativa Mamíferos

Familia	Especie	Abundancia relativa
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Raro
Erethizontidae	<i>Coendu mexicanus</i>	Rara
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Abundante
	<i>Rattus rattus</i>	Común
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Raro
	<i>Procyon lotor</i>	Raro
Rodentia	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Raro

En la playa del poblado de Holbox, cada año arriban tres especies de tortugas marinas, Duran (49) reporta que para ese mismo año en la isla de Holbox, se registraron 72 nidos de tortuga carey, los cuales contenían en total 8,549 huevos. De estos se obtuvieron 6,934 crías. Esta especie tiene como temporada de anidación desde el mes de abril hasta el mes de agosto. Respecto a la anidación de las tortugas caguama y blanca, se carece de información; sin embargo, se considera que anidan a todo lo largo de la zona costera de la isla (32 km de playas arenosas).

Tortugas marinas en Quintana Roo

En 1964 se inician los primeros trabajos de protección y conservación en Quintana Roo, a través del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (INP) de Isla Mujeres. En 1965 se obtuvieron crías a partir de huevos de vientre. A partir de este año y hasta 1972, se realizó el trasplante de huevos colectados en las playas de anidación y huevos de vientre de las hembras sacrificadas en la empacadora local. A partir de 1982 el desaparecido Centro de Investigaciones de Quintana Roo inició el Programa de protección, Investigación y Conservación de Tortugas Marinas en las playas del

litoral central del estado, este Programa fue ejecutado por el **CIQRO** hasta 1995, a partir de 1996 y hasta la fecha este Programa lo lleva a cabo **Promotora Xcaret**.

En Puerto Morelos, la Secretaría de Pesca (**SEPESCA**) a través de la estación de Acuacultura inició en 1978, un proyecto piloto para el cultivo de tortugas marinas, suspendido en 1982 por falta de presupuesto. Los huevos fueron colectados en Holbox, Cabo Catoche, Contoy y Cozumel durante la temporada 1978.

En Isla Holbox se realizaron las primeras observaciones en 1988. Posteriormente **PRONATURA** inició la protección de las playas en dicha isla. **PRONATURA, Península de Yucatán**, ha continuado con el Programa de protección a las tortugas marinas, así como proyectos de educación ambiental con la comunidad hasta la actualidad, haciendo con ello que la Isla de Holbox sea una de las playas en donde se ha trabajado ininterrumpidamente desde hace más de una década.

Actualmente, las actividades de protección y conservación de tortugas marinas en el estado son llevadas a cabo en 26 sitios de anidación mismos (tabla 42) que cuentan con Registro ante la **SEMARNAT**, operados por organizaciones gubernamentales, como la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, el Comité Interinstitucional de Protección a la Tortuga Marina en la Isla de Cozumel, el CRIP de Isla Mujeres y el Parque Nacional de Isla Contoy, y no gubernamentales, como: Amigos de Sian ka'an, A.C., Fundación de Parques y Museos de Cozumel, Centro Ecológico de Akumal, Promotora X'caret S.A. de C.V, Kantenah, Hotel Capitán Lafitte, PROTORTUGA, A.C. y PRONATURA Península de Yucatán y Flora, Fauna y Cultura de México, A. C.

Tabla 42. Campamentos oficialmente registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Quintana Roo.

CAMPAMENTO/PLAYA		INSTITUCION	MUNICIPIO
1	Mahahual	SEMARNAP	Othón P. Blanco
2	Playa Kanzul	X'caret	Solidaridad
3	Playa Caahpechen	X'caret	Solidaridad
4	Playa Yu yum	X'caret	Solidaridad
5	Playa San Juan	X'caret	Solidaridad
6	Playa Tankah	X'caret	Solidaridad
7	X'caceel	X'caret-SEMARNAP	Solidaridad
8	Xel-ha	X'caret	Solidaridad
9	Chemuyil	X'caret	Solidaridad
10	Playa Aventuras DIF	X'caret	Solidaridad
11	Playa Punta Cadena	X'caret	Solidaridad
12	Punta Venado	X'caret	Solidaridad
13	Playa Paamul	X'caret	Solidaridad

CAMPAMENTO/PLAYA		INSTITUCION	MUNICIPIO
14	Playa Tortugas	Centro Ecológico Akumal	Solidaridad
15	Akumal Sur	Centro Ecológico Akumal	Solidaridad
16	Bahía Media Luna	Centro Ecológico Akumal	Solidaridad
17	Bahía Akumal	Centro Ecológico Akumal	Solidaridad
18	Playa Kantenah	Particular	Solidaridad
19	Capitán Lafitte	Posada Capitán Laffite	Solidaridad
20	Playa Paraíso	Consultores Ambientales del Caribe S. A. de C. V.	Solidaridad
21	Cozumel	(Comité Interinstitucional de Protección a la Tortuga Marina)	Cozumel
22	Cozumel (Punta Sur)	Fundación de Parques y Museos de Cozumel	Cozumel
23	Isla Contoy	INE-SEMARNAP	Isla Mujeres
24	Isla Mujeres	CRIP de Isla Mujeres	Isla Mujeres
25	Zona Hotelera Cancún	Protortuga A.C.	Benito Juárez
26	Isla Holbox	Pronatura A.C.	Lázaro Cárdenas

De acuerdo a las observaciones históricas, es posible reconocer la preferencia de hábitat para anidación en litoral central sobre playas como X'cabel, Caahpechen, Akumal/DIF, Xel-ha, Kantenah, Tankah, Chemuyil, y Paamul es claro que los esfuerzos de conservación y manejo deben dirigirse hacia estos sitios sin menospreciar la importancia de otras playas que, a pesar de poder considerarse como porciones marginales de hábitat, es utilizado por individuos que, por razones no conocidas, no usan las playas de mayor densidad de anidación. Este hecho es importante para las costas de Quintana Roo, porque las playas del estado son, por una parte, particularmente dinámicas siendo modificadas permanentemente por flujos naturales o fenómenos meteorológicos estocásticos y por otra están sujetas a un uso turístico permanente. En este sentido la conservación, manejo y aprovechamiento cuidadoso de las playas, redundará en la conservación de las tortugas marinas. La conservación del hábitat implica la necesidad de prestar atención para evitar la erosión y la pérdida de la vegetación orientando los esfuerzos hacia una integración de los visitantes y las actividades recreativas con las condiciones físicas y biológicas del entorno, compatibilizando los usos con la conservación evitando con ello el deterioro del interés económico y ambiental de la zona.

Sitios de anidación en Quintana Roo.

En el estado de Quintana Roo se presentan tres zonas importantes de anidación:

El litoral sur, donde se encuentra el campamento Tortuguero de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, localizado a 150 Km de la ciudad de Chetumal. Este litoral esta

formado 97 km de playas arenosas y rocosas, el área de influencia del campamento inicia al sur, con la playa de X'Calak y termina al norte con la playa de Placer.

El Litoral central, tiene importantes zonas de anidación como son: las playas del lado este de Cozumel, las playas de San Juan, Kansul, Campechem, dentro de la Reserva de la biosfera de Sian Ka'an, punta cadena, Xel ha, X'cachel, Chemuyil, Aventuras DIF y, Kantenah.

La Zona Norte del Estado comprende, las playas de la zona hotelera de Cancún, el Parque Nacional Isla Contoy, Arrecifes de Puerto Morelos, Isla Mujeres e Isla Holbox.

En lo que respecta a los aspectos biológicos y ecológicos de cada especie se tiene lo siguiente:

- Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*):

Esta especie se localiza tanto en el Atlántico como en el Pacífico de México, aunque es menos común en las costas del Pacífico. La Península de Yucatán es considerada como una de las más importante áreas de anidación en la parte norte del Atlántico y, probablemente en el mundo (50). La Península comprende tres estados: Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

La población que anida en la Península de Yucatán se estima entre 1900 a 4,300 hembras, con 4,522 nidos bajo protección en 1996. La mayor número de nidos ocurren las playas de los Estados de Campeche y Yucatán, de abril a Septiembre. Los principales sitios son: Reserva de la Biosfera Ría Lagartos en Yucatán e Isla aguada, Chenkán, Punta Xen y Sabancuy en Campeche.

Otro sitio importante de anidación es Holbox en Quintana Roo, para la temporada de anidación de 1998 se reportaron 796 nidadas protegidas de tortuga carey y 710 nidadas fueron reportados en 1999.

- Tortuga blanca (*Chelonia mydas*):

El Estado de Quintana Roo posee la población más grande de tortuga blanca, así como las densidades más altas por Km. en México. Más de 2,000 nidos de tortuga blanca han sido registrados en una sola estación (Mayo a Septiembre).

Aproximadamente el 45% de los nidos en Quintana Roo ocurren en la parte central del Estado. Xcachel es el sitio de anidación más importante de tortuga blanca en el Atlántico mexicano. Aproximadamente 400 nidos de tortugas se construyen cada

año, lo que se considera como el área con mayor contenido genético de esta especie en la región.

- Tortuga caguama (*Caretta caretta*):

La mayor parte de las anidaciones ocurren de mayo a julio de cada año, y casi todos, en las costas de Quintana Roo. Los sitios más importantes son: Xcacel - Xcacelito, Aventuras DIF, y Xel-ha. De estos, Xcacel resulta ser el más importante en términos de densidad de anidaciones y por el número de nidos totales, con cerca de 500 nidos cada año solamente en esta playa.

Cerca de 2,600 nidos de tortugas caguama se registran anualmente en el estado con cerca de la mitad ocurriendo a lo largo del norte de la zona centro del Estado. La especie también llega a anidar en forma poco frecuente en Yucatán, Campeche y Tamaulipas.

- Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*):

Es la tortuga marina más grande del mundo y se distribuye en aguas templadas y tropicales. En México anida desde Todos Santos, B.C.S. y al sur de Guaymas, Son. hasta Puerto Madero, Chis. Los censos de 1982 mostraron que la zona entre Maruata, Mich. y el Istmo de Tehuantepec albergan a la mayor población anidadora de esta especie. A partir del año de 1982, la especie ha mostrado un decremento. No ha existido una pesquería dirigida a esta por su baja abundancia y por la calidad de su carne y piel, sin embargo los huevos si tiene valor comercial y el saqueo es del 100% en aquellas playas que no tienen vigilancia. Lo anterior y la pesca incidental han mermado la población. Se desconocen muchos aspectos de su biología por la ausencia de registros de juveniles y adultos. Mexiquillo, Michoacán constituye la única playa de anidación que ha mantenido un programa de conservación continua.

Campamento tortuguero en Holbox, de PRONATURA, Península de Yucatán.

Los objetivos que esta ONG persigue son el asegurar el éxito de anidación de las tortugas marinas hembra en las playas vigiladas; dar seguimiento a las tendencias y estado de salud reproductivo de las poblaciones de tortugas marinas en la región; vincular la investigación científica sobre tortugas marinas, con las autoridades y tomadores de decisiones, facilitándoles el acceso a información técnica generada por investigaciones y; realizar actividades de concientización, para la población costera y urbana, sobre la importancia de la conservación de las tortugas marinas. Las zonas

donde se realiza vigilancia son tres playas: puerto de Celestún, dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, El Cuyo, dentro de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, ambos en Yucatán, y en Isla Holbox, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, Quintana Roo.

Para la Isla de Holbox, la playa con mayor importancia y donde se han realizado todos los registros, corresponde a la localizada al este del poblado de Holbox, entre Punta Mosquito y Cabo Catoche, en una zona que presenta una extensión de playa de más de 60 km de largo, en esta área, durante la temporada de 2005 se localizaron densidades de nidos de *Chelonia mydas* de más de 20 nidos por km y de 17 nidos para la especie *Eretmochelys imbricata*. Cabe señalar que la zona urbana donde se localiza el proyecto, que corresponde a la parte oeste de la isla, al Oeste de Punta Mosquito, no ha sido reportada como zona de importancia para el anidamiento de tortugas; sin embargo, en caso de que se presenten eventos de anidamiento de alguna de las especies de tortuga, se aplicará lo establecido en el programa de participación de protección a la tortuga marina, que se detalla a continuación.

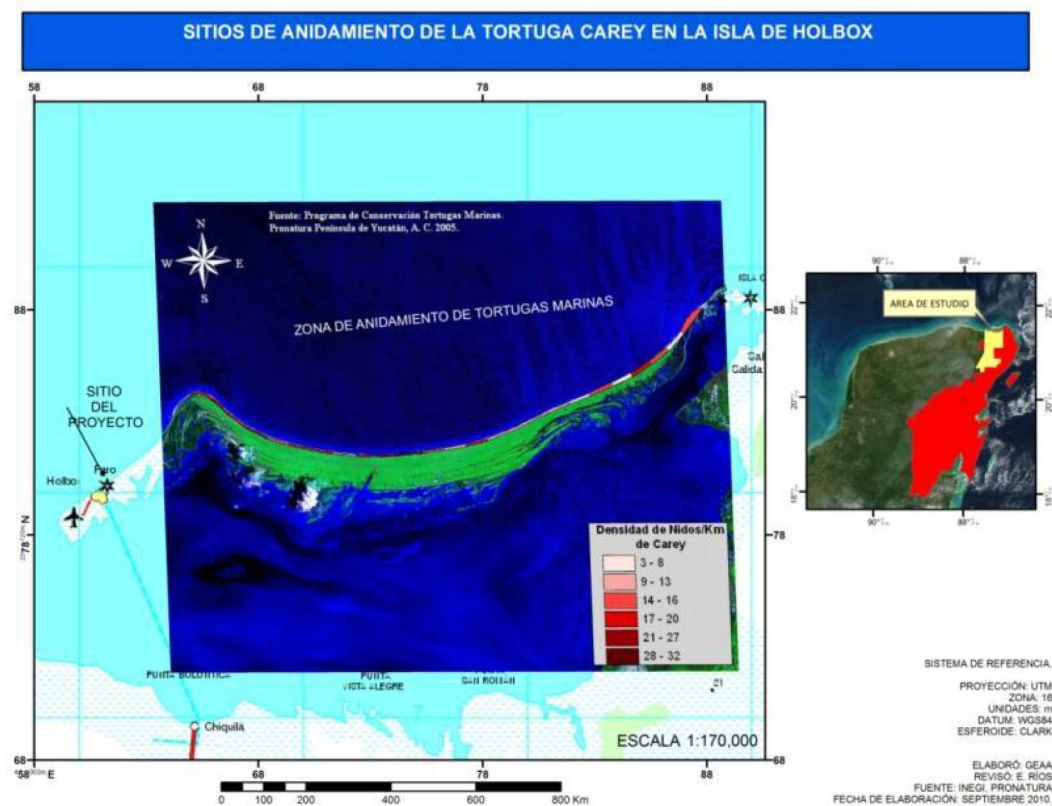


Figura 86. Sitios de anidación de la tortuga carey en Isla Holbox.



La isla de Holbox, al igual que la mayoría de la zona costera del estado, es un sitio estratégico para el descanso y alimentación de aves migratorias, porque en esta región convergen 3 rutas de estos vertebrados, que viajan del norte al sur del continente y viceversa

- Lugares donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente;
- áreas con poblaciones locales con rangos de distribución restringido;

- zonas donde habitan conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado;
- espacios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos;
- territorios importantes para la investigación ornitológica.

Las zonas corresponden a:

- **Ría Lagartos**: se ubica a una distancia aproximada de 15 Km, al oeste del sitio donde se ubica el **proyecto** cuenta con una superficie de **74,914.56 Ha**, entre las amenazas más importantes se cuentan: el turismo, el desarrollo industrial, el desarrollo urbano, la deforestación y la destrucción de dunas. Es un importante hábitat de aves palustres y marinas, es la principal zona de anidación del flamenco en México junto con Ría Celestún. A pesar de su pequeño tamaño presenta vegetación sumergida de Duna Costera, Manglar, Selva Baja Caducifolia, tular-carrizal-pastizal y Peténes.

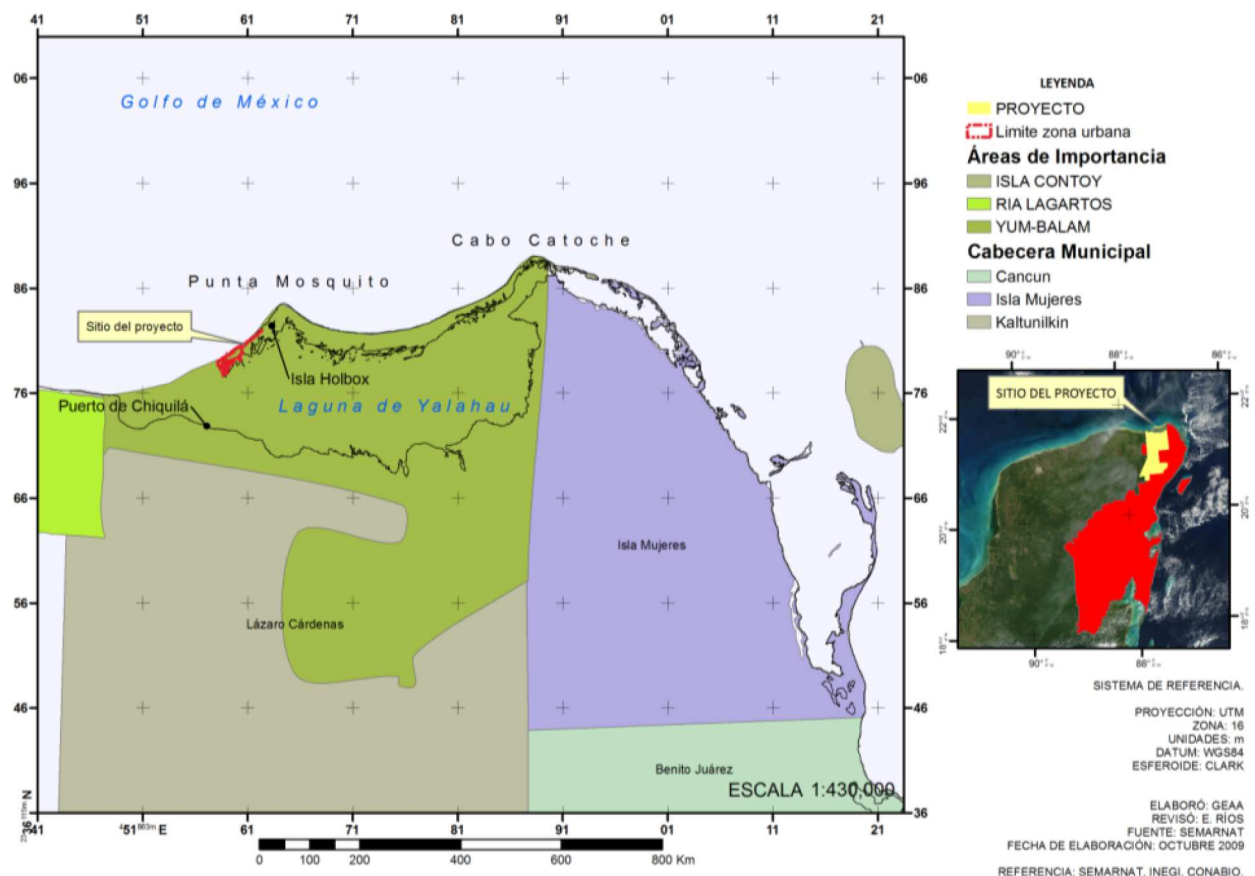


Figura 88. Localización de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, respecto a la ubicación del sitio del proyecto.

- **Yum Balam**: El **proyecto Cocoteros** se localiza al interior de esta área, la cual tiene una superficie de **52,663.47 Ha.** Entre las amenazas más importantes se cuentan: la cacería furtiva, quemas incontroladas, explotación inadecuada de recursos pesqueros, turismo, desarrollo urbano, ganadería y deforestación. La región abarca la Laguna de Yalahau, los humedales y las selvas bajas y medianas de la porción norte del estado de Quintana Roo. Es la reserva de acuíferos más importante del nor-oeste de la península.
- **Isla Contoy**: se ubica a una distancia aproximada de 60 Km al oeste del sitio del Hotel, cuenta con una superficie de 5,126 Ha. Entre las amenazas más importantes se cuentan: pesquerías no controladas, turismo, introducción de especies exóticas, así como la explotación inadecuada de recursos. La isla se encuentra en el extremo norponiente del canal de Yucatán, entre el límite del Golfo de México y Mar Caribe, lo que determina en gran parte los recursos que posee (marinos y terrestres). En el área comienza el arrecife mesoamericano (la segunda barrera coralina más grande del mundo). Sus ecosistemas terrestres mantienen un excelente grado de conservación; las aguas marinas que la circundan, son un punto importante de reproducción de especies acuáticas ó subacuáticas en peligro de extinción, como las tortugas marinas, además también se cuenta con valiosos recursos pesqueros como la langosta y el escribano. Es un sitio de anidación y refugio para las aves marinas. Alberga las colonias más importantes de *Pelecanus occidentalis* en la costa oriental de México. También provee de sitios de anidación para diferentes especies: *Sterna anaethetus*, *S. antillarum*, *Phalacrocorax auritus*, *Egretta rufescens*, *E. thula*, *E. tricolor*, y *Columba leucocephala*. Se han registrado 130 especies de aves.

IV.2.2. Medio perceptual

Se ha propuesto como una herramienta que colabora en la búsqueda de dicho desarrollo sustentable a la delimitación y evaluación de las unidades de paisaje, la cual presenta dos propósitos simultáneos, el primero de ellos es fomentar la integridad funcional de los sistemas naturales, es decir mantener el uso de los recursos dentro de la capacidad de carga del ecosistema y el segundo, contribuir a satisfacer determinadas necesidades humanas que mejoren la calidad de vida de la población.

El paisaje se define como un complejo territorial natural (C.T.N.), genéticamente homogéneo, integrado por componentes naturales de carácter biótico y abiótico, representados por el sustrato geológico, el relieve, el suelo, el clima, el agua, la flora y la fauna, formado por la influencia de procesos y de la actividad modificadora de las actividades humanas en permanente interacción (51).

Las unidades de paisajes se desarrollan en el contacto entre la litosfera, la atmósfera y la hidrosfera, superficie de contacto frecuentemente estudiada por la geomorfología, siendo esta la disciplina que más ha contribuido a la definición de unidades homogéneas debido a que el relieve es un elemento diferenciador relacionado a la formación de pisos bioclimáticos, formación de microclimas, suelos y la distribución de la vegetación.

En esta ocasión se identifican las unidades de paisaje a partir del análisis sistemático propuesto por el Colegio de PostGraduados en Ciencias Agrícolas (52), que consiste en:

- selección del mapa base;
- definición de criterios de degradación;
- evaluación de la degradación y muestreo de suelos;
- presentación de resultados.

El mapa fisiográfico obtenido se realizó a través de una interpretación visual sobre mosaico de imágenes de 250,000 y se generaron unidades homogéneas y observables, cada una de las delimitaciones resultantes constituyen a las unidades paisajísticas terrestres.

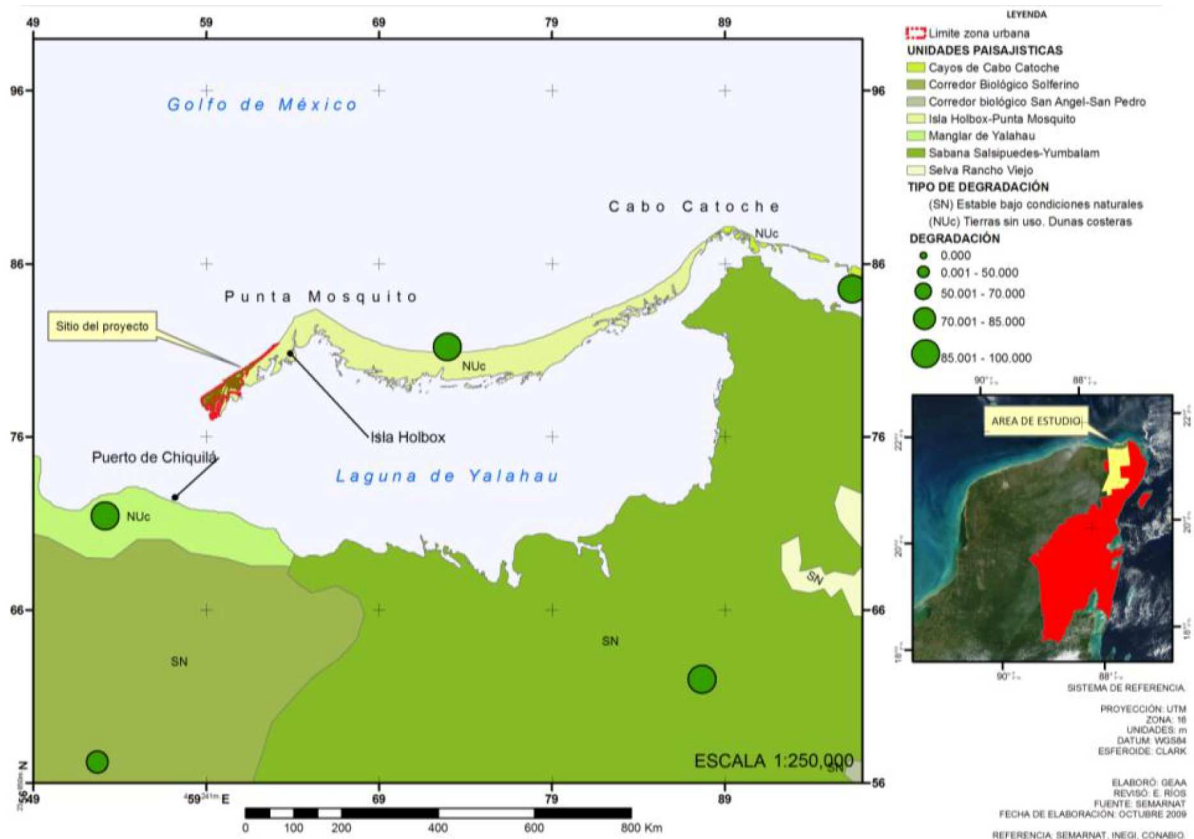


Figura 89. Porcentaje y tipo de degradación del suelo en las unidades paisajísticas terrestres que colindan con el sitio donde se pretende ubicar el “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”.

Como se puede observar, el sitio del **proyecto** de acuerdo con la cartografía generada, se encuentra en la *Unidad Paisajística Terrestre* denominada **Isla Holbox-Punta Mosquito**, la cual se encuentra sometida a procesos de cambio de uso de suelo de dunas costeras a aprovechamientos turísticos y urbanos, con un porcentaje de degradación del 70%, el cual se concentra en la porción correspondiente a la zona urbana de Holbox (delimitada por rojo).

IV.2.3. Medio socioeconómico y cultural

De acuerdo con el enfoque realizado a la descripción del sistema ambiental y los diferentes componentes ambientales utilizados para su delimitación, cabe señalar que el medio socioeconómico y cultural, con excepción del componente de núcleos habitados, constituye un factor adimensional en términos de superficie, toda vez que las interacciones que se generan en las comunidades sociales, están relacionadas por la relación de grupos humanos que comparten bienes y servicios para hacer posible la vida dentro de ella, con un grado de suficiencia que les permita contener a sus

pobladores dentro de sus límites. Considerando el tipo de interacción antes señalado, la relación de una comunidad social con el ecosistema se establece en términos espaciales modificando los intercambios y flujos de energía existentes, deteniendo o modificando en algún grado la sucesión ecológica del mismo, debido a la transformación del territorio.

En virtud de lo anterior, y con el propósito de delimitar el sistema ambiental del **proyecto** a continuación se describen los núcleos habitados y la infraestructura relacionada con los mismos.

IV.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 (22), el Municipio de Lázaro Cárdenas cuenta con una población de 29,171 habitantes, de los cuales 14,844 son hombres y 14,327 son mujeres. Sin embargo, es importante considerar que la población del municipio es muy variable debido a los fenómenos migratorios tanto estacionales como permanentes. En lo que respecta al crecimiento de la población en el municipio, la tabla 43 muestra la diferencia entre el año 2005 y 2020:

Tabla 43. Crecimiento de la población del municipio de Lázaro Cárdenas, en el periodo comprendido entre 2005 y 2020.

Año	2005	2020
Población total	22,434	29,171
Población hombres	11,517	14,844
Población mujeres	10,917	14,327

De acuerdo a las características demográficas el centro de población de *Holbox*, se integra en un marco estructural urbano-regional conformando un sistema lineal de centros de población en proceso de consolidación, que actualmente está considerado como un **Subsistema incipiente** que, en conjunto con las poblaciones de *Kantunilkin*, *Solferino*, *San Ángel* y *Chiquilá* forman el **Centro Integrador Micro regional** (rango de 2,500 a 7,999 habitantes) con un radio de cobertura de hasta 70 km, donde se agrupa a las localidades urbanas más pequeñas, con una vocación y un rol enfocados a la realización de actividades productivas primarias y la práctica de turismo incipiente (15; 14).

IV.2.3.2. Población económicamente activa

En el año de 2020, la población económicamente activa del municipio fue de 13,916, de los cuales 8,897 fueron hombres y 4,900 fueron mujeres.

De acuerdo a las cifras registradas del producto interno bruto según la gran división de actividad económica, comparativo en 1970 a 1993, para Quintana Roo, lo correspondiente a hoteles, restaurantes, comercio y transportes, actividad terciaria, sustituyó a partir de 1975 a la agrupación de sectores agropecuarios, silvícola y pesca, actividad primaria, como principal actividad económica.

El turismo constituye la principal actividad del municipio y se localiza en toda la costa, conocida como Riviera Maya. Tulum junto con Playa del Carmen, son los más importantes centros de distribución de la Riviera, donde los principales giros son: compra - venta de ropa, actividades subacuáticas y materiales de construcción.

La *Riviera Maya* constituye uno de los vértices principales de la red de circuitos aéreos, terrestres y marítimos de la zona Mundo Maya, la cual cubre el área de Quintana Roo, parte de Chiapas (Palenque), Tabasco, Campeche y Yucatán (Chichen Itzá-Mérida). Los circuitos se enfocan principalmente a la arqueología y la cultura maya, además de los atractivos naturales. Dentro de este contexto se incluye los circuitos de viajes cortos hacia el centro integrador microregional conformado por Holbox, Chiquilá y Solferino. Cabe señalar que la importancia económica de la Riviera dentro del desarrollo regional se refleja en su participación dentro del **PIB** turístico del estado, con el 97% de aporte; se convierte en una de las opciones viables para fortalecer el desarrollo económico del Sureste Mexicano. Asimismo junto con la consolidación económica del sector turístico y la diversificación hacia otras actividades, se podrá promover el desarrollo económico de zonas del interior como lo es Holbox (14).

En el caso concreto de la zona de Holbox, el desarrollo del turismo demanda la permanencia de recursos naturales turísticos principalmente asociados con el paisaje y las condiciones aptas para la subsistencia de aquellas especies aprovechadas mediante la contemplación de fauna, tal es el caso de especies como delfines, tiburones ballena, aves migratorias y locales, así como cocodrilos y tortugas. De esta manera se puede observar que si bien la pesca y el turismo pueden ser complementarios para las localidades de Holbox y Chiquilá, ya que actualmente no se perciben señales de conflicto, estas pueden desarrollar algún conflicto asociado, si no establecen las medidas necesarias para prever problemas en el momento en que la infraestructura turística, que se instale en la zona no sea acorde con las características

naturales y los cuidados necesarios para el mantenimiento y mejora de las condiciones naturales de la zona (14; 13).

Hasta el momento, de las localidades de Kantunilkin, Solferino, Holbox, San Ángel y Chiquilá, consideradas dentro del Centro Integrador Microregional; sólo Holbox se ha dado a conocer a nivel mundial por la presencia de la especie del tiburón ballena en las aguas marinas interiores del Golfo de México: Además, cuenta con una infraestructura hotelera moderada y la actividad de la localidad está orientada hacia este sector económico (15).

Ante esto y con la intención de mantener el elemento de tranquilidad y exclusividad del sitio, es que se debe favorecer el desarrollo de proyectos enfocados a la protección de la biodiversidad del sitio en sus aspectos como: ambientes únicos, especies de flora y fauna, manifestaciones culturales etc., que propongan la aplicación de eco-tecnologías enfocadas a prevenir riesgos ambientales y el uso racional de los recursos (agua y electricidad).

El 58% de la población total corresponde a la población económicamente activa (PEA). La principal actividad económica que se desarrolla en el municipio pertenece al sector de turismo, con un 63.1% de PEA seguida del comercio con un 25.6 % y un porcentaje del 9% de la población se dedica a actividades de construcción e industrias manufactureras. Finalmente, una mínima parte (1%) se dedica a actividades tales como pesca, explotación de minas y canteras.

IV.2.3.3. Vivienda

En general, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, predominan las viviendas de block o tabique; no obstante, también se pueden apreciar casas construidas con madera, principalmente en los asentamientos irregulares, y los centros suburbanos: El total de viviendas en este municipio se reporta en 7,918 viviendas.

IV.2.3.4. Medios de comunicación

Debido a que el área de influencia del predio se localiza dentro de una de las principales zonas de actividades turísticas del país, cuenta con servicios de correo, telégrafos, telefonía celular y de larga distancia, medios de comunicación cibernética, radiodifusoras y periódicos.

IV.2.3.5. Medios de transporte

El Municipio cuenta con tres principales vías de comunicación: terrestre, aérea y marítima. Dentro del medio terrestre se cuenta con varias líneas de autobuses que lo mantienen comunicado a Cancún, Chetumal y Mérida. Se cuenta con una pista aérea para avionetas. Finalmente, la comunicación marítima se realiza a través del muelle fiscal.

IV.2.3.6. Servicios públicos

El Municipio de Lázaro Cárdenas proporciona los principales servicios a la población, tales como alumbrado público, mercados, rastros, servicio de agua potable y alcantarillado, recolección de basura, seguridad pública y de tránsito.

IV.2.3.7. Centros educativos y servicios de salud

Se cuenta con servicios de educación que va desde el nivel preescolar hasta de educación media superior en la cabecera municipal. El sistema educativo cuenta con un sistema escolarizado así como también cursos comunitarios y sistemas formales.

En lo que respecta a los servicios de salud, se cuenta con los que son proporcionados a través de los Servicios Estatales de Salud (IMSS, ISSSTE, DIF, Cruz Roja) así como los servicios médicos particulares, tales como clínicas y hospitales en un rango de 50 Km del área del **proyecto**.

IV.3. Delimitación del sistema ambiental.

Una vez que se ha descrito cada uno de los factores del sistema ambiental (citados en la tabla 40), susceptibles de ser afectados por las actividades de operación del “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**” se procedió al análisis de diferenciación del territorio, con el propósito de definir áreas relativamente homogéneas en sus atributos naturales, que permitan el establecimiento de un marco geográfico de base, para la cuantificación y delimitación de las *Unidades Terrestres de Paisaje*, en función de las obras y actividades del **proyecto**, esto con el fin de delimitar una región única e irrepetible descrita por términos ambientales organizados en un sistema jerárquico.

El sistema jerárquico de clasificación del territorio seleccionado, corresponde al enfoque morfológico conforme al **Sistema de Clasificación de Unidades Terrestres** (53), donde se establecen 8 niveles jerárquicos de mapeo para las *Unidades Terrestres del Paisaje*:

- **Zona terrestre:** regiones climáticas mayores.
- **Divisiones terrestres:** definida como las formas más expresivas de la estructura continental, su escala de representación cartográfica no es menor a 1:15,000,000.
- **Provincias fisiográficas:** consiste en la unión de formas superficiales de estructuras de segundo orden o grandes asociaciones litológicas. La representación cartográfica varía entre 1:5,000,000 y 1:15,000,000.
- **Región terrestre:** unión de formas y propiedades superficiales de una unidad litológica o asociación litológica con una evolución geomorfológica comparable. Son unidades cartografiables entre 1:1,000,000 y 1:5,000,000.
- **Subregión terrestre:** las diferentes áreas geográficas en donde se presenta una misma región terrestre y su escala cartográfica sigue siendo la misma que para las regiones terrestres.
- **Sistema terrestre:** patrón de facetas relacionadas genéticamente. Su escala de representación cartográfica se encuentra entre 1:250,000 y 1:1,000,000.

- **Faceta terrestre:** se define como uno o más de los elementos terrestre agrupados para propósitos prácticos; parte del paisaje es razonablemente constante y fácilmente distinguible de los terrenos que lo rodean. Se cartografía en escalas entre 1:10,000 a 1:80,000.
- **Elemento terrestre:** es la porción más simple del paisaje, para propósitos prácticos uniforme en litología, forma, suelo y vegetación. Pueden cartografiarse en escalas mayores a 1:10,000.

Una vez establecida la escala jerárquica de análisis, se procedió a establecer el nivel de afectación de la o las *Unidades Terrestres del Paisaje (UTP)* en las que se encuentra inserto el **proyecto**, en función de las obras y actividades del mismo, a través de la determinación de la capacidad de acogida de la **UTP**, que depende de:

- La aptitud intrínseca para soportar determinado tipo de uso: esta capacidad está definida por el comportamiento ya descrito de cada uno de los factores ambientales, de entre los que desatacan los componentes geomorfológicos, edafológicos, de vegetación terrestre y de núcleos habitados.
- El impacto ambiental que genera en ese lugar y en su entorno, derivado de las actividades productivas propias del desarrollo del proyecto, como puede ser la operación de un inmueble turístico y el crecimiento de las zonas urbanas colindantes, entre otros, como se abordará con detalle en el capítulo referente a los impactos ambientales del proyecto.

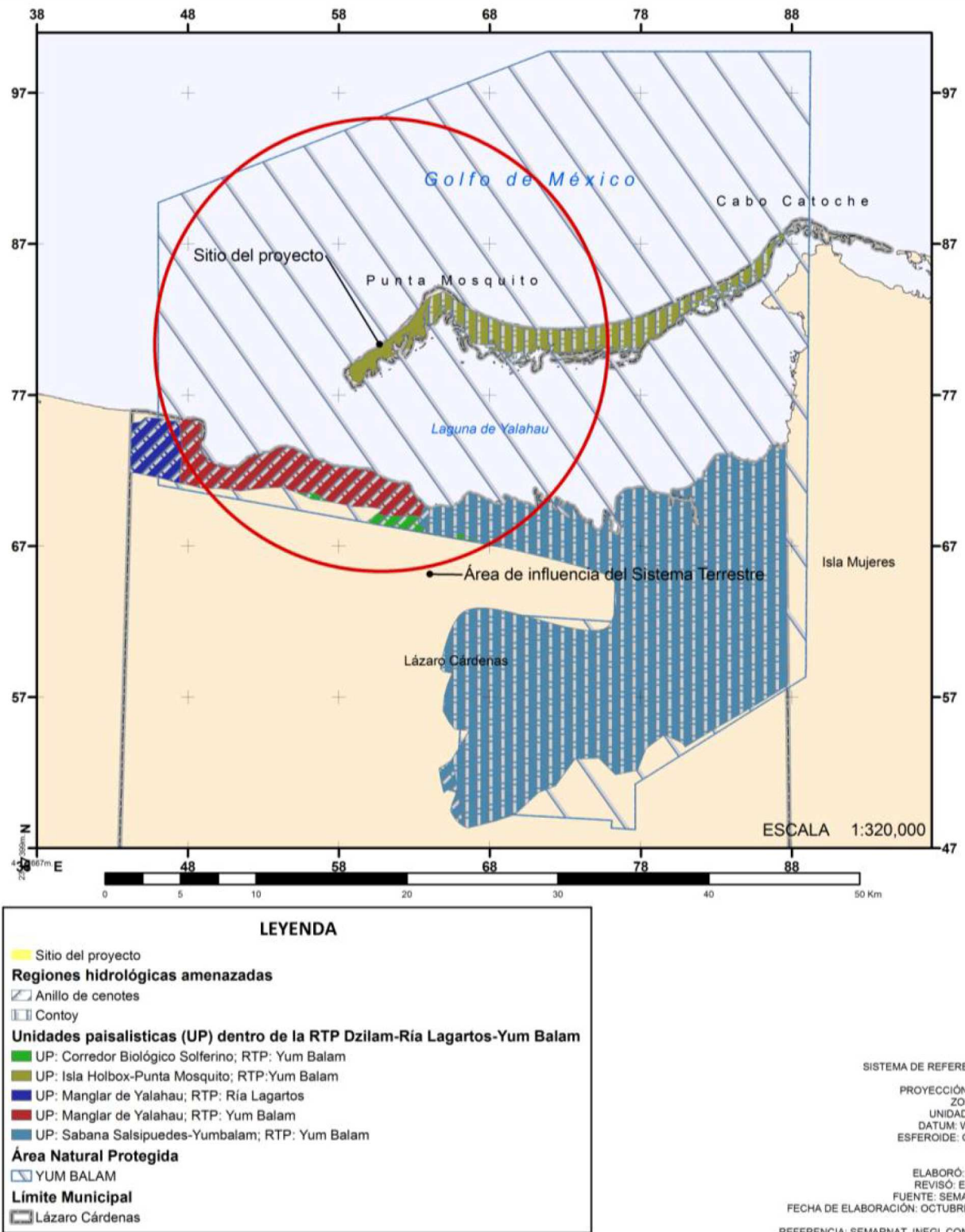


Figura 90. Conjunto de Unidades paisajísticas (facetas) identificadas dentro de la Unidad Terrestre (Región Terrestre Prioritaria -RTP- Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam) donde se ubica el proyecto.

Como se puede observar en la figura anterior, que representa el plano a escala 1:320,000 del *Sistema Terrestre* donde se encuentra el **proyecto** son apreciables las diferentes **UTP** a nivel de *Facetas Terrestres*, conformando el *Sistema Terrestre* en un radio de 15 km a la redonda del sitio del proyecto, en este nivel de jerarquización no se puede comenzar a definir el Sistema Ambiental del proyecto, debido a que la escala de trabajo no permite apreciar en detalle los aspectos particulares de cada *Faceta Terrestre*, ya que por cuestiones gráficas la escala mínima de visualización corresponde a líneas con un grosor mínimo de 0.2 mm, lo que en términos de la escala 1:320,000, representan 64m, por lo que todo proceso que tenga una dimensión menor a 64 m, será imposible de visualizar.

Con la información recopilada de manera directa (trabajo de campo) e indirecta (consulta de bases de datos, mapas, catálogos, imágenes aéreas), se analizaron las variables continuas que se distribuyen de manera uniforme en toda el área (campos geográficos), así como los fenómenos geográficos con características claramente distinguibles, claras y delimitadas (objetos geográficos), con el propósito de realizar un análisis y modelado espacial, para representar las zonas de influencia directa e indirecta del sistema ambiental; el tipo de análisis realizado involucro las siguientes técnicas:

- 1.- Recuperación, clasificación y medición.
- 2.- Sobre posición.
- 3.- Análisis de vecindad.
- 4.- Análisis de conectividad.

Como conclusión de lo anterior, se observó que las escalas jerárquicas que permiten la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, corresponden a las Unidades Terrestres Menores conformadas por las *Facetas Terrestres* y los *Elementos Terrestres*. Para la delimitación de la **Zona de Influencia indirecta (ZII)** se utilizaron los atributos reconocibles a nivel de *Faceta Terrestre*, mientras que para la delimitación de la **Zona de Influencia Directa** se utilizaron los elementos reconocibles más simples del paisaje, la vegetación, litología y edafología, que corresponden al *Elemento Terrestre*.

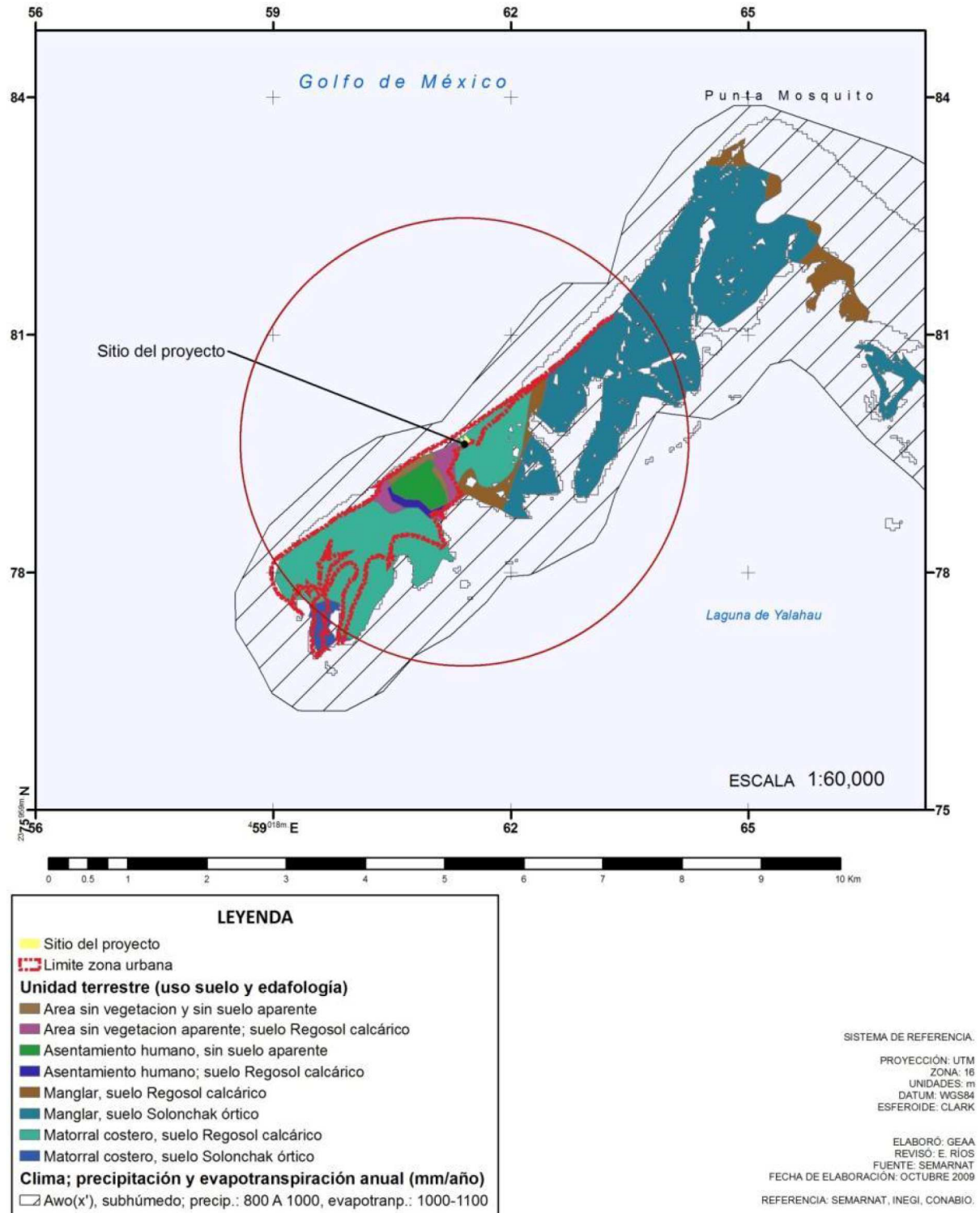


Figura 91. Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” conforme a la distribución de facetas terrestre en un radio de 2.8 km alrededor del proyecto.

De acuerdo a lo establecido en la figura anterior, que representa al plano de las *Facetas Terrestres* contiguas al sitio del **proyecto**, donde se advierte que el límite de la **ZII**, está conformado por 8 facetas terrestres delimitadas principalmente por el uso de suelo, vegetación y edafología predominante, que en conjunto abarcan una superficie de 2,595.03 Ha, conforme se muestra en la tabla 44.

Tabla 44. Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de *facetas terrestres* consideradas para la delimitación de la ZII.

Nombre de Faceta Terrestre	Tipos de vegetación.	Perímetro (m)	Hectáreas	Tipo de suelo, textura y fase química
Área sin vegetación aparente y sin suelo aparente	Área sin vegetación aparente	2,381.82	33.23	N/A
Área sin vegetación aparente y suelo regosol calcárico	Área sin vegetación aparente	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
Asentamiento humano sin suelo aparente	Asentamiento humano	2,381.82	33.23	N/A
Asentamiento humano y suelo regosol calcárico	Asentamiento humano	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
Matorral costero con suelo solonchak órtico	Sabana, pastizales inducidos y cultivados	2,167.63	23.90	Solonchak órtico, textura gruesa
Matorral costero con suelo regosol calcárico	Sabana, pastizales inducidos y cultivados	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
		15,405.42	382.06	
Manglar con suelo regosol calcárico	Manglar, Vegetación hidrófila	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
Manglar con suelo solonchak órtico	Manglar, vegetación hidrófila	15,023.16	551.17	Solonchak órtico, textura gruesa
		3,269.44	43.15	Solonchak órtico, textura gruesa
Total		102,251.04	2,595.03	

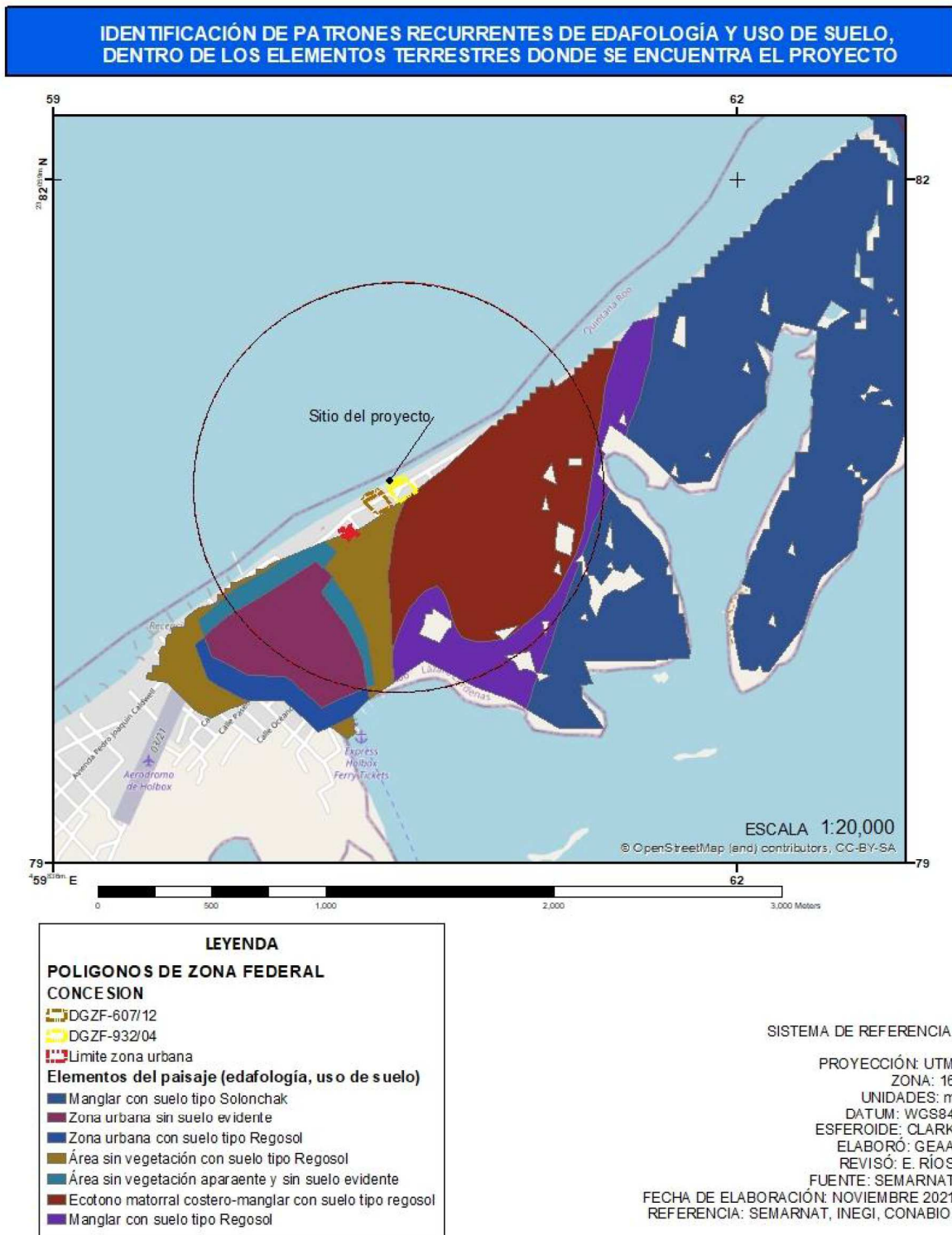


Figura 92. Delimitación de la Zona de Influencia Directa del proyecto “Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo” conforme a la distribución de elementos simples del paisaje, vegetación, edafología y uso de suelo, en un radio de 1,000 m alrededor del proyecto.

En lo que respecta a la **Zona de Influencia Directa (ZID)**, conforme se puede apreciar en el plano representado en la figura 92, los elementos considerado para delimitar el radio de afectación directa por las obras y actividades del **proyecto**, incluyó un total de 7 Facetas Terrestres, delimitadas por el tipo de uso de suelo, vegetación y edafología de la zona, complementada por los estudios de caracterización de flora realizados en campo, lo que permitió incorporar más elementos descriptivos en cada una de las **UTP** seleccionadas, dando como resultado que la **ZID** abarque una superficie total de 1,637.89 Ha, como se puede observar en la tabla 45, que representa un 63% de la superficie ocupada por la **ZII**; en particular se advirtió que la superficie total del predio²⁷ donde se pretende ubicar el proyecto “**Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**” (15,953.23 m²), ocupa en relación a la **ZID**, corresponde al **0.0974%**.

Tabla 45. Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de elementos terrestres considerados para la delimitación de la ZID.

Nombre de <i>Faceta Terrestre</i>	Tipos de vegetación.	Perímetro (m)	Hectáreas	Tipo de suelo, textura y fase química
Manglar con suelo regosol calcárico	Manglar, Vegetación hidrófila	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
Ecotono matorral costero con manglar de suelo tipo regosol	Sabana, pastizales inducidos y cultivados, Manglar, Vegetación hidrófila	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
Área sin vegetación aparente y sin suelo evidente	Área sin vegetación aparente	2,381.82	33.23	N/A
Área sin vegetación con suelo tipo regosol	Área sin vegetación aparente	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
zona urbana sin suelo evidente	Asentamiento humano	2,381.82	33.23	N/A
zona urbana con suelo regosol	Asentamiento humano	15,405.42	382.06	Regosol calcárico, textura gruesa, fase química fuertemente sódica
manglar con suelo tipo solonchak	Manglar, Vegetación hidrófila	3,269.44	43.15	Solonchak órtico, textura gruesa
Total		69,654.81	1,637.89	

²⁷ Suma total de la Superficie de 8,429.50 m² de Zona federal y terrenos ganados sujetos a la concesión DGZF-932/04 y la superficie total de la. 7,52373 m² de Zona federal y terrenos ganados sujetos a la concesión DGZF-607/12.

IV.4. Diagnóstico ambiental

IV.4.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

La Zona donde se construirá y operará el proyecto **“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”** ha sufrido impactos derivados de actividades antropogénicas, provocando que el estado de conservación de la zona sea medio.

El proyecto no generará impactos que pudieran incrementar los ya existentes o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio. No obstante, el promovente se compromete a llevar a cabo las medidas de mitigación, prevención y compensación que sean necesarias durante todas las etapas del **proyecto** (preparación, construcción y operación del **“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”**), entre las que se encuentran principalmente las actividades de reforestación de la zona con especies nativas y el mantenimiento y limpieza del área, lo cual mejorará la calidad de paisaje y el estado de conservación de la vegetación.

Es importante tomar en cuenta que las actividades de construcción y operación del **proyecto** se realizarán de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y demás instrumentos jurídicos aplicables, con la finalidad de propiciar el desarrollo sustentable. Considerando lo anterior, se tiene presente que la operación del **“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”** en la localidad de Holbox, dentro del Municipio de Lázaro Cárdenas, cumplirá con lo establecido en los instrumentos jurídicos que le aplican, además de que no generará impactos que pudieran causar desequilibrios ecológicos, deterioros grave a los recursos naturales, con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública dentro del Sistema Ambiental definido, dentro de sus zonas de influencia directa e indirecta.

Capítulo

V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.Métodos para evaluar los impactos ambientales

Los proyectos de desarrollo, cualquiera que sea su naturaleza, deben evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio. Por lo tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el medio, y de los efectos de éste, sobre el proyecto. En ese sentido, la evaluación del impacto al ambiente debe partir del análisis de cada una de las diferentes etapas del proyecto y del estudio del entorno o área de influencia. El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir; por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación acción del proyecto-factor del medio) es absolutamente necesaria.

Para valorar el impacto al ambiente del **proyecto** primeramente fue necesario identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos. Luego se procedió a identificar las interrelaciones entre las acciones del proyecto y el factor del medio, determinando la temporalidad del impacto al ambiente y su mitigabilidad; así como el factor de cambio esperado. Posteriormente se procedió a establecer las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias de los impactos al ambiente.

V.1.1.Indicadores de impacto

De acuerdo con Gómez Orea (54), de entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean:

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables,
- Excluyentes/ independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos,
- Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso,
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto,

- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritos con la mayor aproximación posible en términos de:
 - Magnitud: superficie y volumen ocupados
 - Localización espacial
 - Flujo
 - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

Por otro lado, para la identificación de acciones (31), se deben diferenciar los elementos del **proyecto** de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican subexplotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

La tabla 46 considera las acciones del **proyecto** susceptibles de generar impactos:

Tabla 46. Acciones (obras y actividades) del **proyecto** consideradas para la delimitación del Sistema Ambiental, tomando en cuenta sus características relevantes, excluyente, identificables localizables y cuantificables.

ETAPAS DEL PROYECTO

Obras y actividades

PREPARACIÓN DEL SITIO

Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.

Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.

Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.

Delimitación de áreas de ajardinamiento.

CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

Colocación de torre de guardavidas.

Instalación de un vivero temporal

OPERACIÓN

ETAPAS DEL PROYECTO

Obras y actividades

Colocación y retiro diario de mobiliario de playa

Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento

Colocación de contenedores de residuos sólidos

Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.

Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos

ABANDONO

Restauración del sitio en sus características originales.

V.1.2. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto).

Los factores ambientales, son aquellos elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos sistemas: el medio físico y el medio socioeconómico. El primero de ellos incluye tres subsistemas: el medio inerte o físico, el medio biótico y el medio perceptual. El medio socioeconómico incluye el aspecto socio-cultural y el económico.

Cada uno de los subsistemas comprende componentes ambientales susceptibles de recibir impactos; referidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados y/o modificados por el proyecto. La afectación resultante puede ser negativa o positiva.

Para efectuar la selección de los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (54), como Conesa (31), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y por consiguiente del impacto total producido por la realización del proyecto en ejecución sobre el medio.
- Ser relevantes, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación en su concepto y en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, puesto que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

Para la acción de valoración de los componentes ambientales, se considera la importancia y magnitud del mismo, las dificultades de valoración aumentan conforme los factores cuantificables se vuelven valores cualitativos, cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio que establece que **el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación** (31):

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluyendo el carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos diferentes en el entorno.
- Estabilidad: permanencia temporal en el entorno.
- Singularidad: valor adicional por la condición de diferente.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: impedimento para ser sustituido.
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: en base a su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: en base a su peculiaridad histórico-monumental-cultural.

- Interés individual: en base a su peculiaridad a título individual.
- Dificultad de conservación: dificultad que presenta para subsistir en buen estado.
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores señalados presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental que se presenta. Considerando que cada factor representa una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto y que además presenten una imagen coherente de la situación, o sea, se debe ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación actual del medio ambiente. La ejecución de las acciones indicadas en el capítulo **V.1.1**, para la realización del **proyecto**, se evaluó sobre los elementos del medio, determinados a partir de la Caracterización Ambiental del predio, los cuales se resumen en la tabla 47 como los elementos ambientales susceptibles de ser afectados:

Tabla 47. Listado de los componentes ambientales del sistema, susceptibles de recibir impactos ambientales como consecuencia de las acciones del **proyecto**.

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

Medio físico

Medio biótico

Cobertura vegetal

Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica

Modificación de superficie con vegetación nativa.

Esta evaluación es parte integral del análisis de ecosistemas y hábitat, ya que el elemento principal que se afecta durante el aprovechamiento de los recursos del sitio, corresponde a la cobertura vegetal, por lo que es importante determinar de la cobertura vegetal (compuesta por herbáceas y epífitas), cual es el grado de afectación que se presenta.

Modificación del hábitat natural

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la condición del suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas locales, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmósfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su construcción.

Comunidad ecológica

Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)

El aprovechamiento de superficies naturales tiene que ser evaluado considerando el desplazamiento de especies que originan cambios en la zona; valores altos como resultado del análisis, se producirán cuando se modifique una comunidad biológica bien establecida, por el contrario, valores bajos, cuando se aprovechen superficies modificadas previamente y cubiertas por especies secundarias o exóticas.

Cambios en la integridad del ecosistema

Tomando como referencia la remoción de vegetación y suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, es necesario evaluar el ecosistema, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmósfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su construcción.

Sistema ambiental**Subsistema ambiental**Componente ambiental**Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

La extensión de ecosistemas naturales es indicativa del estado actual de la biodiversidad terrestre de un país. Se espera que los ecosistemas alberguen un mayor número de especies y, a la vez, mantengan poblaciones con mayor viabilidad, que los ecosistemas en superficies reducidas. El grado de conservación también afectará su biodiversidad presente, de tal modo que aquellos ecosistemas predominante podrían albergar un mayor número de especies que aquellos donde grandes extensiones de vegetación secundaria.

Cambios en la productividad natural

De acuerdo al metabolismo de la flora, cada especie es susceptible de capturar CO₂ a una tasa de asimilación distinta a la de otras especies. La superficie de esto conlleva un cambio en la productividad de la masa forestal, con un consecuente cambio en la asimilación de CO₂.

Del total de CO₂ emitido asociado a los cambios de uso del suelo y la silvicultura, los suelos contribuyeron con el 56.7%, la quema de biomasa con el 36.8% y las emisiones directas de la tala forestal con el 33.1%. Por su parte, el CO₂ capturado por la limpieza de suelos con el 19.2% y la captura en tierras abandonadas fue de -7.5%. El cambio de uso del suelo y la silvicultura contribuyeron con el 31% de las emisiones totales de CO₂ del país.

Modificación del hábitat

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la zona de estudio. El suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas mucho más pequeñas que aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmósfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es el cambio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su terminación.

Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)

La cuantificación del número de especies de flora y fauna presentes antes y después de las obras, nos dará un índice de cambio en la biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que evalúa la pérdida de una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especies y una pérdida de biodiversidad de la zona.

Especies acuáticas**Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001**

Una vez determinado el número de especies en riesgo en el sitio se puede comparar con datos externos de la zona de estudio.

Los listados de especies en riesgo han sido empleados como indicadores del estado de la biodiversidad. Bajo este esquema se evalúa la pérdida de especies y se representan la reducción actual o potencial de la biodiversidad de un país o región.

Sistema ambiental**Subsistema ambiental**Componente ambiental**Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas o nocivas

Una forma de medir en agua, son los coliformes fecales y bacterias proveniente de aguas residuales. Adicionalmente se del especies exóticas presentes

Las descargas de aguas residuales domésticas y pecuarias contienen virus y bacterias patógenos que afectan la calidad de las aguas. Los coliformes fecales no suelen causar enfermedades, pero resultan ser buenos indicadores de este tipo de contaminación por

Modificación del hábitat

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la zona de estudio. En las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas mucho más reducidas. Entre aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmósfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es el cambio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su terminación.

Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)

La cuantificación del número de especies de flora y fauna presentes antes y después de las obras, nos dará un índice de cambio en la biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que evalúa una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especies y una pérdida de biodiversidad de la zona.

Especies terrestres**Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010**

Una vez determinado el número de especies en riesgo en el sitio se puede comparar con datos externos

Los listados de especies en riesgo han sido empleados como indicadores del estado de la biodiversidad. Bajo este esquema los listados representan la reducción actual o potencial de la biodiversidad de un país o región.

Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas o nocivas

Es necesario saber el número de especies invasoras que se podrían introducir en el sitio con y sin proyecto.

Una especie invasora corresponde a: una especie exótica o trasladada introducida fuera de su distribución natural actual o en su parte: gametos, semillas, huevos o propágulos, que tengan capacidad de colonizar, invadir y persistir; cuya introducción amenaza causando daños al ambiente, la ecología y la salud humana.

Apropiación ilegal de especies terrestres

Sistema ambiental**Subsistema ambiental**Componente ambiental**Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres

La cuantificación del número de especies de flora y fauna presentes antes y después de las obras, nos dará un índice de biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que en una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especies y la biodiversidad de la zona.

Medio inerteAguas**Cambios en la hidrodinámica**

La construcción y colocación de estructuras que bloqueen la circulación del agua, en ambientes costeros, como líneas de costa o islotes, es un aspecto que debe prevenir la afectación de las corrientes marinas, las cuales pueden generar cambios drásticos en las lagunas.

Cambios en la extracción de agua por habitante

El consumo de agua se determina de acuerdo con el tipo de usuarios, se divide en doméstico y no doméstico el consumo doméstico y la clase socioeconómica de la población en residencial, medio y popular. El consumo no doméstico incluye el comercial, el industrial y el público.

Cambios en la presión sonora en agua

El incremento en los niveles de ruido debe evaluarse por su efecto que puede tener sobre las poblaciones de fauna, así como en la flora. No existen parámetros oficiales sobre los límites de ruido que pueden afectar la flora y fauna de una zona natural, lo único que existe en México es la norma mexicana que regula la emisión de ruido de fuentes fijas y su efecto sobre el ser humano. La consideración puede ser válida al partir del hecho que se realizará el aprovechamiento de una zona natural, para ser transformada o usada por el hombre, a través de maquinaria, la cual una vez en operación generará ruido.

Extracción de agua subterránea

El agua que se extrae para la construcción y operación de un proyecto tiene dos destinos; el primero es el uso directo por consumo humano, el resultado del volumen original extraído menos el volumen consumido. Es necesario cuantificar este consumo, ya que durante la inyección de aguas tratadas, se pueden presentar afectaciones sobre el manto freático que podrían causar desecaciones, intrusiones de agua salada.

La extracción excesiva de agua subterránea puede provocar la disminución del recurso debido a la sobreexplotación, el agotamiento del recurso, hundimientos del suelo y privar a futuras generaciones del uso de ese recurso.

Sistema ambiental**Subsistema ambiental**Componente ambiental**Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Extracción total de agua para uso consuntivo

El agua que se extrae para la construcción y operación de un proyecto tiene dos destinos; el primero es el uso directo por consumo, el segundo es el agua que se consume para la construcción y operación del proyecto. El resultado es el volumen original extraído menos el volumen consumido. Es necesario cuantificar este consumo, ya que durante la inyección de aguas tratadas, se pueden presentar afectaciones sobre el manto freático que podrían causar desecaciones, intrusiones de agua salada, etc.

Modificación en el área disponible de espejo del agua

Debido a que los cuerpos de agua son considerados como bienes nacionales, su uso está sujeto a concesión, sin embargo, cualquier modificación en el área disponible de espejo del agua puede afectar la afectación de la flora y fauna del sitio (como consecuencia del efecto sombra y la colocación de pilotes en la zona marina), así como la modificación del espejo de agua afecta patrones de evaporación, recarga del embalse, modificación de bordes, playas o áreas de recreación.

Modificación en la concentración de contaminantes presentes

La contaminación del agua por materia orgánica se evalúa con la demanda bioquímica de oxígeno, que refleja la cantidad de oxígeno necesario para descomponer este tipo de desechos. La putrefacción de la materia orgánica y la falta de oxígeno se asocian con condiciones de contaminación que afectan el sabor del agua que impiden su aprovechamiento.

Salinización del acuífero e intrusión salina

Una vez determinado el consumo de agua de acuerdo al tipo de proyecto se debe evaluar si el acuífero de donde se extraerá el agua está en riesgo y si el volumen de extracción considerado no afectará significativamente el riesgo del acuífero.

Se compara la superficie que ocupa el acuífero, el volumen que contiene y la extracción que realizara puntualmente el proyecto con la capacidad del acuífero a la costa y la presión que ejercerá el mar sobre la interfaz.

Atmósfera**Cambios en la presión sonora en aire.**

El incremento en los niveles de ruido debe evaluarse por su efecto que puede tener sobre las poblaciones de fauna, así como en la salud humana. No existen parámetros oficiales sobre los efectos del ruido sobre la flora y fauna de una zona natural, lo único que existe es una norma que regula la emisión de ruido de fuentes fijas y su efecto sobre el ser humano. La consideración puede ser válida para la atmósfera que se utilizará para la realización del proyecto, ya que se realizará el aprovechamiento de una zona natural, para ser transformada o usada por el hombre, a través de la utilización de maquinaria. Una vez en operación generará ruido.

La determinación de ruido por maquinaria, para su medición se basa en la norma NOM-081-SEMARNAT-1994

Contaminación.

Sistema ambiental**Subsistema ambiental**Componente ambiental**Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Evaluación de la concentración de los gases contaminantes: CO, NO₂, SO₂ Y PM₁₀

El CO₂ es un gas producido por la quema de combustibles en el transporte y la industria, así como en la quema de biomasa. El límite permisible de concentración para el CO₂ (NOM-021-SSA1-1993) se compara con la concentración máxima diaria, la cual se obtiene de los promedios móviles de ocho horas y de ellos se obtiene el valor máximo. El NO₂ es un precursor del ozono y cuando reacciona con el agua, genera ácido nítrico. Este compuesto se deriva de los procesos de combustión y es liberado al aire por vehículos, la quema de carbón, petróleo o gas natural. El límite permisible de concentración para el NO₂ (NOM-023-SSA1-1993) se compara con la concentración máxima diaria, la cual representa el valor máximo de los datos horarios reportados durante el día. Las partículas menores a 10 micrómetros sirven como núcleos de condensación del agua y de otros vapores, por lo que adsorben metales pesados y agentes microbianos, los cuales se transportan a los pulmones. Estas partículas son producto de actividades y procesos naturales o antropogénicos como los automotores a diésel, los incendios forestales, algunas industrias manufactureras y la resuspensión del polvo de las calles. El límite permisible de concentración para PM₁₀ (NOM-025-SSA1-1993) se compara con la concentración diaria. El SO₂ da lugar a ácidos que causan irritación de las mucosas conjuntival y respiratoria. Este compuesto se genera tanto de fuentes naturales como de la combustión de combustibles fósiles. Se produce principalmente por procesos industriales y durante la combustión de automotores que consumen combustibles fósiles. El límite permisible de concentración para el SO₂ (NOM-022-SSA1-1993) se compara con la concentración diaria.

Contribución al efecto invernadero (cambio climático)

De manera global se evalúa el efecto que tendría la remoción de la cobertura vegetal, la cual se ha estimado que por las actividades de deforestación de cobertura vegetal, se afecta en un 30% al incremento del efecto invernadero.

Los cambios en el uso del suelo, y principalmente la deforestación, generaron en los últimos 20 años entre el 10 y el 20% de las emisiones antropogénicas mundiales de CO₂. La eliminación de la cubierta vegetal altera el balance del flujo de carbono, ya que con la deforestación se libera carbono que puede ser fijado por las plantas y se genera la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca la emisión de CO₂. La reforestación promueve su captura.

Geoforma**Modificación de la geoforma.**

Una geoforma está compuesta por materiales que le son característicos: como arenas, gravas, arcilla o cuerpos masivos; tiene una dinámica que explica los materiales que la forman.

Sistema ambiental**Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Para establecer una tasa de cambio de este componente ambiental, es necesario definir el inventario de geoformas existentes en el sistema ambiental, y a partir del mismo determinar si el proyecto por alguna de sus obras o actividades va a modificar la estructura del suelo, aflorando la roca madre o removiendo o adicionando cobertura vegetal.

Modificación en la superficie de las zonas de inundación.

Las zonas de inundación se consideran como geoformas independientes, sin embargo, tienen una importancia individual. Cuando la modificación se alteran los patrones de escurrimiento e inundación presentes en el sistema ambiental, por lo que es necesario especificar el efecto que presentan las obras y actividades del proyecto sobre este tipo específico de superficies.

Para establecer una tasa de cambio de este componente ambiental, es necesario definir el inventario de geoformas existentes en el sistema ambiental, y a partir del mismo determinar si el proyecto por alguna de sus obras o actividades va a modificar la estructura del suelo, aflorando la roca madre o removiendo o adicionando cobertura vegetal.

Suelo**Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes**

Se determina el efecto de los plaguicidas y fertilizantes sobre la estructura del suelo, que posteriormente a través de procesos de infiltración contaminarán los mantos acuíferos.

Cambios en el uso de suelo.

Es necesario establecer la superficie de suelo que es removida por las obras y actividades del proyecto. Se debe diferenciar entre la pérdida de suelo fértil y la remoción de la estructura de la geoforma (en este caso compuesta principalmente de arena).

La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres y del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas y su biodiversidad. Las actividades que principalmente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería, el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios.

Degradación interna (procesos químicos y físicos)

La degradación del suelo es un proceso inducido por actividades humanas que afectan la estructura del suelo, en aspectos como el reciclaje de agua y nutrientes. Se debe distinguir entre la degradación de la geoforma, modificación estructural del sitio, y la disminución de la productividad o fertilidad del sitio por la ausencia de suelo.

Sistema ambiental**Subsistema ambiental**Componente ambiental**Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

La degradación química ocurre cuando se alteran las concentraciones de iones, derivado por procesos de lixiviación, a degradación física ocurre en la alteración de los patrones de porosidad, textura, estabilidad de los agregados.

Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)

La degradación del suelo es un proceso inducido por actividades humanas que afectan la estructura del suelo, en aspecto reciclaje de agua y nutrientes. Se debe distinguir entre la degradación de la geoforma, modificación estructural del sitio, y la d productividad o fertilidad del sitio por la ausencia de suelo. La erosión eólica ocurre cuando hay una remoción de las capas acción del viento. La erosión hídrica es la desagregación y transporte del suelo por la lluvia y escurrimientos superficiales.

Degradación y desertificación natural

Corresponde a zonas naturales que debido a procesos naturales, se pueden generar procesos de Desertificación natural. No afectación de la superficie vegetal por la remoción de vegetación para el desplante de las obras de proyecto, ya que ese impa afectación directa a la estructura de la geoforma y la pérdida de suelo.

Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de lixiviados de residuos sólidos o derrames de hidrocarburos

La contaminación del suelo o la geoforma, por efecto de los lixiviados generados durante la descomposición de los residuos derrames de hidrocarburos afecta las características físico-químicas del suelo

Medio perceptual

Componentes singulares

Modificación de componentes singulares

Paisaje intrínseco

Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos

Valor testimonial

Modificación del paisaje natural**Medio socioeconómico y cultural****Medio de núcleos habitados**

Dinámica poblacional

Cambios de la tasa de emigración-inmigraciónEmpleo

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

Cambios en la generación de fuentes de trabajo

Prestaciones laborales

Infraestructura urbana

Aparición y/o modificación de áreas de marginación

Cambios en la demanda de suelo urbanizado

Propiedad Social

Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común

Salud

Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales

Servicios

Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas

Cambios en el consumo de energía eléctrica

Cambios en el volumen de residuos sólidos generados

Uso del suelo

Cambio en el uso del suelo

Vías de comunicación

Cambios en el uso de las vías de comunicación

Cambios en la demanda de vías de comunicación

Medio económico

Finanzas públicas

Modificación en la captación de recursos económicos

Impulso a la industria

Cambios en la oferta de servicios turísticos recreativos

Variación del índice de estancia promedio

Variación del índice de gasto promedio diario

Variación en el número de turistas en el Destino

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

Impulso al comercio

Modificación en la demanda de insumos para la construcción

Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo

Medio socio cultural

Aspectos culturales

Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)

Patrimonio histórico y artístico

Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)

V.1.3. Lista de indicadores de impacto (Matriz de importancia).

Una vez identificadas las acciones relevantes existentes en el medio, los factores que se supone serán impactados por aquéllas y los impactos potenciales que serán generados, la matriz de importancia escogida nos debe permitir la obtención de una valoración cualitativa de éstos. De ello, se obtendrán los indicadores de impacto.

Es en esta fase, donde se cruzan las dos informaciones, que son los factores del medio y las acciones del **proyecto**, a efecto de pronosticar las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto y de su operación y, de esta manera, hacer una valoración de su importancia. Es por este motivo que el estudio de impacto ambiental es un instrumento analítico de investigación de lo que puede ocurrir, por lo que la identificación de todos los aspectos que lo definen y de los impactos derivados del proyecto, debe ser completamente necesaria.

Es por ello que no se considera válido efectuar un proceso de evaluación de impactos sin llevar a cabo el análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando el motivo por el que se debe imponer una valoración. Las tablas 48, 49, 50 y 51, muestran la interacción de los factores del medio y las acciones del **proyecto** en sus distintas etapas.

Tabla 48. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de **PREPARACIÓN DEL SITIO** en distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo. La interacción que ocurre se señala con el número 1.

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			04. d ajar
	01. Gestión y obtención de permisos administrativos, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	
MEDIO BIÓTICO				
Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.			1	
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural				
Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)			1	
Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema			1	
Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural			1	
Comunidad ecológica. Modificación del hábitat			1	
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)			1	
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	1		1	
Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres			1	
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres			1	
MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS				
Dinámica poblacional. Cambios de la tasa de emigración-inmigración			1	
Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo			1	

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			04. d ajar
	01. Gestión y obtención de permisos administrativos, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	
Infraestructura urbana. Cambios en la demanda de suelo urbanizado	1		1	
Propiedad Social. Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común		1	1	
Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales			1	
Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	1		1	
Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados			1	
Uso del suelo. Cambio en el uso del suelo	1			
Vías de comunicación. Cambios en la demanda de vías de comunicación			1	
MEDIO ECONÓMICO				
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales			1	
Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario			1	
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino		1	1	
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo			1	
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción			1	
MEDIO INERTE				
Atmósfera. Cambios en la presión sonora en aire.			1	
Atmósfera. Contaminación.			1	

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			04. d ajar
	01. Gestión y obtención de permisos administrativos, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	
Atmósfera. Contribución al efecto invernadero (cambio climático)			1	
Geoforma. Modificación de la geoforma.			1	
Suelo. Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes				
Suelo. Cambios en el uso de suelo.	1	1		
Suelo. Degradación interna (procesos químicos y físicos)			1	
Suelo. Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)			1	
Suelo. Degradación y desertificación natural			1	
MEDIO PERCEPTUAL				
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares		1	1	
Paisaje intrínseco. Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	1	1	1	
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	1	1	1	
MEDIO SOCIO CULTURAL				
Aspectos culturales. Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)	1	1	1	
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	1		1	
Total general	10	8	35	

Tabla 49. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de **Construcción del** distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	
	05. Colocación de torre de guardavidas.	06. Instalación de un temporal
MEDIO BIÓTICO		
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	1	
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)		1
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	1	
MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS		
Dinámica poblacional. Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	
Uso del suelo. Cambio en el uso del suelo	1	
MEDIO ECONÓMICO		
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos		1
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino		1
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción	1	1
MEDIO INERTE		
Geoforma. Modificación de la geoforma.	1	
MEDIO PERCEPTUAL		
Paisaje intrínseco. Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	1	1
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	1	1
Total general	8	6

Tabla 50. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de **ope** distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	OPERACIÓN				
	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	09. Colocación de contenedores de residuos sólidos	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	11. s ó zona
MEDIO BIÓTICO					
Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	1				
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural				1	
Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	1				
Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	1				
Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural				1	
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	1				
Especies acuáticas. Afectación a Especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1				
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o	1				

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	OPERACIÓN				
	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	09. Colocación de contenedores de residuos sólidos	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	11. Uso de las instalaciones sanitarias de la zona
incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010					
Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	1				
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	1				
MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS					
Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1				
Empleo. Prestaciones laborales	1				
Propiedad Social. Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común		1			
Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1				
Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas				1	
Servicios. Cambios en el consumo de energía eléctrica	1				
Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados			1		

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	OPERACIÓN				
	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	09. Colocación de contenedores de residuos sólidos	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	11. Uso de las instalaciones sanitarias de la zona
Vías de comunicación. Cambios en el uso de las vías de comunicación	1				
MEDIO ECONÓMICO					
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	1	1			
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	1	1	1	1	
Impulso a la industria. Variación del índice de estancia promedio		1		1	
Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario		1			
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	1	1			
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo		1		1	
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción	1				
MEDIO INERTE					
Atmósfera. Contaminación.	1				
Atmósfera. Contribución al efecto invernadero (cambio climático)	1				

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	OPERACIÓN				
	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	09. Colocación de contenedores de residuos sólidos	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	11. só zona
Suelo. Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	1				
MEDIO PERCEPTUAL					
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	1			1	
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	1	1	1	1	
MEDIO SOCIO CULTURAL					
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	1			1	
Total general	23	8	3	9	

Tabla 51. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante la etapa de **abandono**, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	ABANDONO 12. Restauración del sitio en sus características originales.	Total general
MEDIO BIÓTICO		
Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	1	1
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	1	1
Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	1	1
Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	1	1
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	1	1
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	1	1
Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	1	1
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	1	1
MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS		
Dinámica poblacional. Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1
Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1
Infraestructura urbana. Aparición y/o modificación de áreas de marginación	1	1
Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1
Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	1	1
Servicios. Cambios en el consumo de energía eléctrica	1	1
Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1
Uso del suelo. Cambio en el uso del suelo	1	1
Vías de comunicación. Cambios en el uso de las vías de comunicación	1	1
MEDIO ECONÓMICO		
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	1	1
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	1	1

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO	ABANDONO	
	12. Restauración del sitio en sus características originales.	Total general
Impulso a la industria. Variación del índice de estancia promedio	1	1
Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario	1	1
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	1	1
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	1	1
MEDIO INERTE		
Atmósfera. Contaminación.	1	1
Atmósfera. Contribución al efecto invernadero (cambio climático)	1	1
Geoforma. Modificación de la geoforma.	1	1
Suelo. Cambios en el uso de suelo.	1	1
Suelo. Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	1	1
MEDIO PERCEPTUAL		
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	1	1
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	1	1
MEDIO SOCIO CULTURAL		
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	1	1
Total general	31	31

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una acción (A_i) sobre un componente ambiental considerado (F_j), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. El impacto total neto de una actividad se estimará considerando en cada una de las situaciones definidas anteriormente, la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.

V.1.4.Importancia cualitativa de los impactos ambientales

De esta forma, la importancia del impacto es el aspecto mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. En este caso, el valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Estas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una de ellas y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, quedando expresadas de la siguiente manera:

$$IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$$

Dónde:

IM (V.I.I.A.) = Importancia del impacto o valor de importancia del impacto ambiental

± = Signo
IN = Intensidad
EX = Extensión
MO = Momento
PE = Persistencia
RV = Reversibilidad
SI = Sinergia
AC = Acumulación
EF = Efecto
PR = Periodicidad

Para ello, la importancia del impacto está representada por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la tabla 49.

Tabla 49. Importancia cualitativa de los impactos ambientales.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
- Impacto Beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto Perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
- Puntual	1	- Largo Plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regulación de la manifestación)	
- Indirecto	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
IMPORTANCIA (I)			
$IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

La importancia de los impactos toma valores entre 12 y 92, por lo que, en términos generales puede afirmarse que:

- valores inferiores a **25** son irrelevantes,
- entre **25** y **50** moderados,

- entre **50** y **75** severos;
- superiores a **75** deben ser considerados como críticos.

Con objeto de ser más explícito con el significado de las características antes señaladas, así como sus valores, a continuación se señala su significado:

- *Signo*. El signo se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a operar sobre los factores considerados. Conviene señalar que en algunas ocasiones no es factible pronosticar la consecuencia por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de prever.
- *Intensidad*. Esta característica reseña el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que este actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 1 indica una afectación mínima y 12 se refiere a una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.
- *Extensión*. Referida al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto o sea el porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. De esta manera, se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 simboliza un efecto muy localizado o puntual y 8 una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Aquí se introduce un valor adicional que se puede aplicar si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no se pueden introducir algunas medidas correctoras, se debe buscar otra alternativa a esta actividad.
- *Momento*. El plazo de expresión del impacto es referido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio en cuestión. Cuando el tiempo transcurrido es nulo, el momento será inmediato y si es menor a un año (Corto Plazo), fijándole en ambos casos un valor de 4. En caso que el periodo de tiempo sea de 1 a 5 años (Medio Plazo) se asigna el valor 2; si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo). Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se sumarían al valor obtenido anteriormente, según sea el momento de acción.

- *Persistencia.* Esta característica se refiere al tiempo que presumiblemente se hará presente el efecto desde que se presenta, a partir del cual el factor que ha sido afectado retornará a las condiciones iniciales anteriores a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si la permanencia de dicho efecto se presenta por un lapso menor de 1 año, se considerará que la acción produce un efecto efímero, asignándole entonces un valor de 1. En cambio, en caso de que dure entre 1 y 10 años, entonces se calificará como temporal con valor de 2; en caso que el efecto tenga una duración superior a 10 años se considerará permanente, por lo que debe calificarse así con un valor de 4.
- *Reversibilidad.* Característica relativa a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto o sea, las posibilidades que se tienen de retornar a las condiciones originarias previas al evento, las cuales pueden ser por medios naturales, cuando ya no se tiene el influjo sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.
- *Sinergia.* Esta característica comprende la sumatoria de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, será superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea.
- *Acumulación.* Atributo que brinda idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- *Efecto.* En este atributo se analiza la relación causa-efecto que es la forma de expresión del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la consecuencia de la acción directa de ésta y se le asigna un valor de 4. En caso que el efecto sea indirecto o secundario, su expresión no es consecuencia directa de la acción, pues tiene lugar a partir de un efecto primario por lo que actúa como una acción de segundo orden, calificándolo con 1.
- *Periodicidad.* Característica que se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente y que es impredecible en el tiempo (irregular) o bien, constante en el tiempo (efecto continuo). A los

efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2, a los de aparición irregular y a los discontinuos 1.

De acuerdo con el método propuesto (31), en las casillas de cruce correspondientes a los impactos más importantes, que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que pueden dar lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y así buscar alternativas en el proyecto a efecto de que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos. En caso de no ser posible modificar la actividad o acción impactante, entonces deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen o atenúen los efectos negativos que se presenten, los resultados generales se muestran en la siguiente sección.

V.1.4.1. Valoración cualitativa por etapas del proyecto.

A partir de la intreracción señalada en las tablas 48, 49, 50 y 51, se procedió a asignar los valores de acu cualitativa, conforme a lo señalado en la tabla 49, los resultados se muestran en las tablas 52, 53, 54 y 5

V.1.4.1.1. Etapas de preparación del sitio

Tabla 52. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como I distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar algún impacto; las columnas muestran la fase de va interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Na Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.)=\pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el sig es benéfico o adverso.

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO BIÓTICO	Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	2	2	4	1	
	Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
		04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	2	2	4	1	
	Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Comunidad ecológica. Modificación del hábitat	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS	Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	-1	1	2	1	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	1	1	
	Propiedad Social. Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	1	1	1	1	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	1	1	4	2	4	4	
	Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	2	4	1	
		01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	-1	1	2	1	4	1	
MEDIO ECONÓMICO	Uso del suelo. Cambio en el uso del suelo	04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	2	1	4	1	
		01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de	1	1	2	1	4	2	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
		gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.							
		02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	1	1	2	1	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	1	1	1	2	4	1	
	Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	1	1	1	2	4	1	
	Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	1	1	1	2	4	1	
		02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	1	1	4	1	4	1	
	Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	2	4	1	
	Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	1	1	1	2	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	1	1	1	2	4	1	
	Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción	04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	1	1	2	2	4	1	
		04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	1	2	4	1	
	Suelo. Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	-1	1	2	1	4	1	
MEDIO INERTE	Suelo. Cambios en el uso de suelo.	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	-1	1	4	1	4	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO PERCEPTUAL	Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	-1	1	1	1	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	4	1	
		04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	1	2	4	1	
		01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	-1	1	2	1	4	1	
	Paisaje intrínseco. Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	-1	1	1	1	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	4	1	
		04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	1	2	4	1	
		01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	-1	1	2	1	4	1	
	Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	-1	1	1	1	4	1	
		03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio.	-1	1	1	1	4	1	
		04. Delimitación de áreas de ajardinamiento.	-1	1	1	2	4	1	
		01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de	-1	1	2	1	4	1	
MEDIO SOCIO CULTURAL									

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
	Aspectos culturales. Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)	gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto. 02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	-1	1	1	1	4	1	
	Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	-1	1	2	1	4	1	

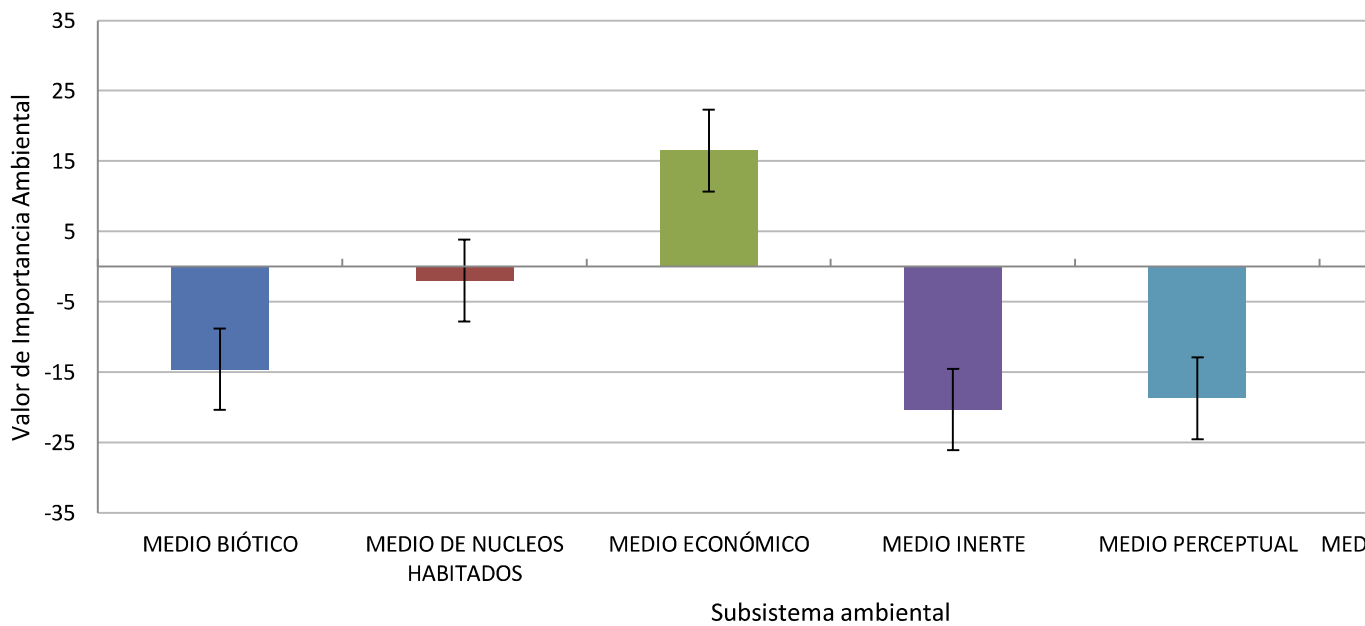


Figura 93. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los subsistemas ambientales, durante la etapa de preparación del sitio.

De acuerdo a lo que se observa en la figura 93, los valores se presentan antes de ser mitigados, compen
Se observa que casi todos son negativos y, por lo tanto, el medio biótico como el medio perceptual, pres
negativos de importancia ambiental. Esto como resultado de la utilización de un bien común correspondi
marítimo terrestre. Cabe señalar que al tener el sitio un impacto previo sobre su vegetación, el sitio prese
con proyectos turísticos.

V.1.4.1.2. Etapas de construcción del proyecto

Tabla 53. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como Co con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido con los distintos componentes ambientales, indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar alguna interacción; las columnas muestran una de las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Naturaleza; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el signo es benéfico o adverso.

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO BIÓTICO	Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	06. Instalación de un vivero temporal	1	1	2	1	4	1	
	Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	06. Instalación de un vivero temporal	1	1	1	1	4	1	
MEDIO ECONÓMICO	Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	06. Instalación de un vivero temporal	-1	1	1	1	4	1	
	Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción	05. Colocación de torre de guardavidas.	1	1	2	1	1	1	
		06. Instalación de un vivero temporal	1	1	2	1	4	1	
MEDIO INERTE	Geoforma. Modificación de la geoforma.	05. Colocación de torre de guardavidas.	-1	1	2	1	4	1	
	Paisaje intrínseco. Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	05. Colocación de torre de guardavidas.	-1	1	2	1	1	1	
MEDIO PERCEPTUAL		06. Instalación de un vivero temporal	1	1	2	1	4	1	
	Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	05. Colocación de torre de guardavidas.	-1	1	2	1	1	1	
		06. Instalación de un vivero temporal	1	1	2	1	4	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

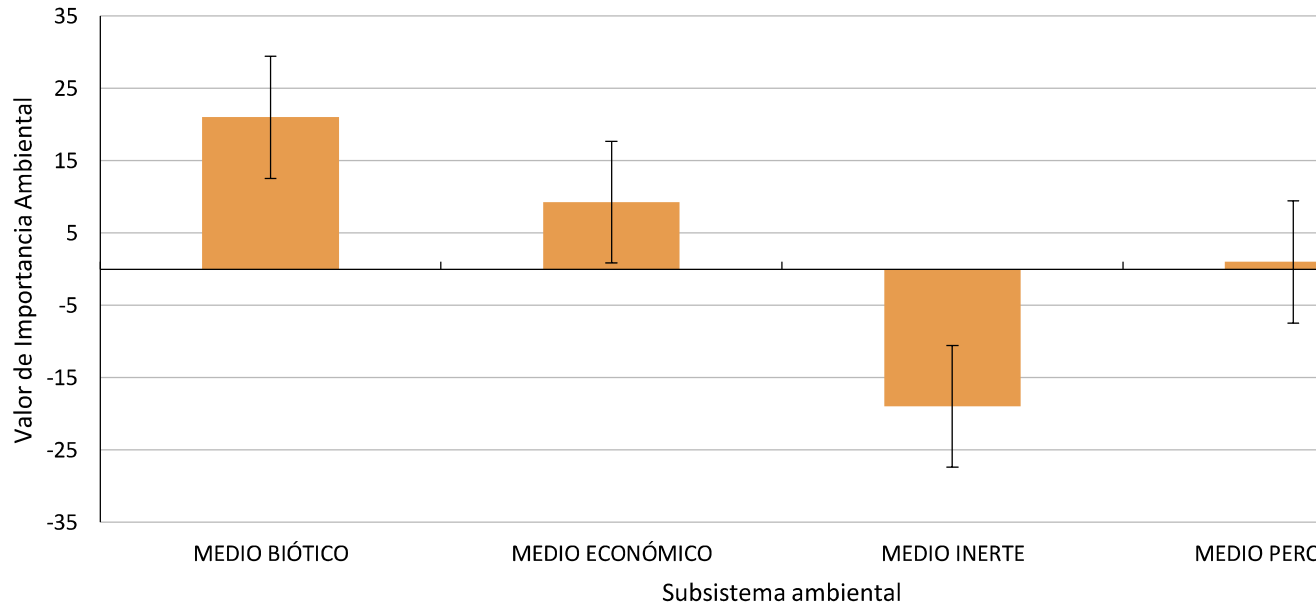


Figura 94. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los subsistemas ambientales, durante la etapa de construcción del proyecto.

De acuerdo con la gráfica mostrada en la figura 94, se puede apreciar que el medio biótico, económico y percibido presentan valores de impacto ambiental positivos. Lo anterior, como resultado de la colocación de elementos vegetales en la playa, los cuales contribuirán a regular de manera puntual el clima, mientras que el medio inerte presenta valores ambientales negativos, debido a la colocación de la torre guardavidas.

V.1.4.1.3. Etapa de operación

Tabla 54. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como C. Los componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en componentes ambientales y los indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar alguna interacción; las columnas muestran la fase de valoración y las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Naturaleza; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente fórmula: $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el signo indica si el impacto es benéfico o adverso.

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO BIÓTICO	Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	
	Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	1	1	4	2	4	1	
	Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	
	Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	
	Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	1	1	4	2	4	1	
	Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	
	Especies acuáticas. Afectación a Especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS	Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	
	Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	1	1	1	1	
	Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	2	2	1	1	
	Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	1	1	4	2	1	1	
	Empleo. Prestaciones laborales	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	1	1	4	2	1	1	
	Propiedad Social. Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	4	2	4	1	
	Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	1	1	4	2	1	1	
	Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	-1	1	4	2	4	1	
	Servicios. Cambios en el consumo de energía eléctrica	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	
	Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	09. Colocación de contenedores de residuos sólidos	1	1	2	1	4	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO ECONÓMICO	Vías de comunicación. Cambios en el uso de las vías de comunicación	11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	-1	1	2	2	4	1	
		07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	2	4	2	1	1	
	Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	1	1	4	1	1	1	
		08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	4	2	4	1	
		07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	1	1	4	2	1	1	
	Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	4	2	4	1	
		09. Colocación de contenedores de residuos sólidos-	1	1	2	1	4	1	
		11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	-1	1	2	2	4	1	
		08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	4	2	4	1	
	Impulso a la industria. Variación del índice de estancia promedio	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	2	2	4	1	
		11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	-1	1	2	2	4	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
	Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	
		08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	2	2	4	1	
		08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	1	1	4	2	1	1	
	Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	10. Uso de las instalaciones sanitarias del Hotel.	-1	1	4	2	4	1	
		11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	1	1	2	2	4	1	
	Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	1	1	4	2	1	1	
MEDIO INERTE	Atmósfera. Contaminación.	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	1	2	1	1	
	Atmósfera. Contribución al efecto invernadero (cambio climático)	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	
	Suelo. Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	
MEDIO PERCEPTUAL	Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	
		11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	-1	1	2	2	4	1	
	Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	M
MEDIO SOCIO CULTURAL	Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	08. Delimitación de zona para actividades recreativas y de esparcimiento	-1	1	4	2	4	1	
		09. Colocación de contenedores de residuos sólidos	1	1	2	1	4	1	
		11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	-1	1	2	2	4	1	
		07. Colocación y retiro diario de mobiliario de playa	-1	1	4	2	1	1	
		11. Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (actividades turísticas y mantenimiento). Recolección de residuos sólidos	-1	1	2	2	4	1	

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

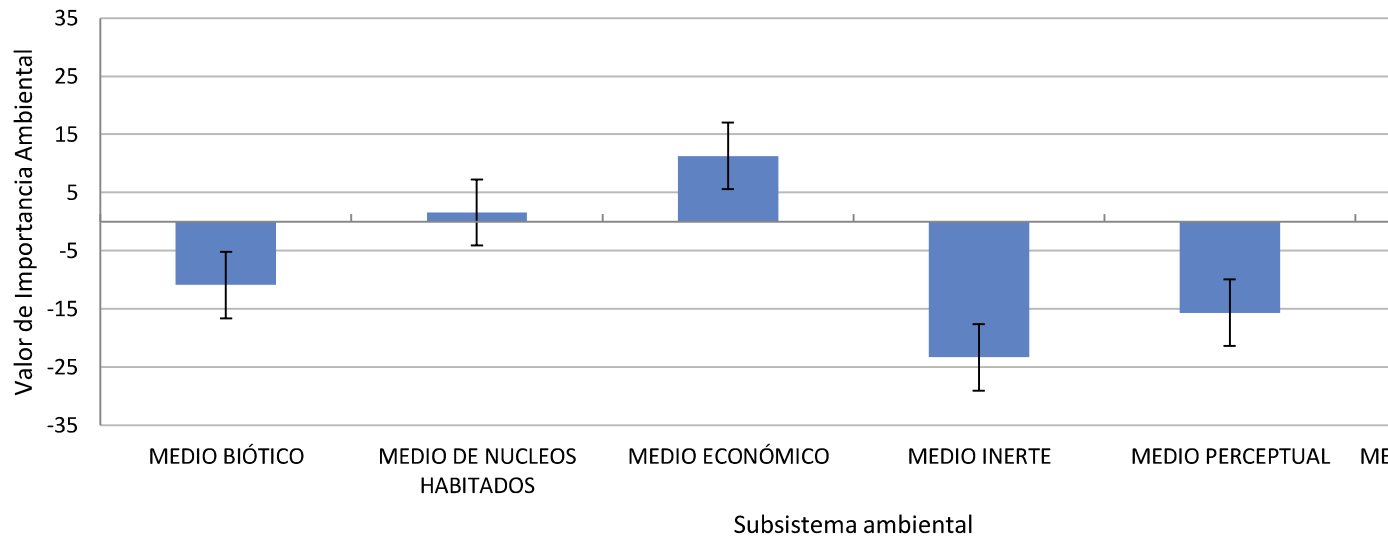


Figura 95. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del p de acuerdo a los diferentes subsistemas ambientales, durante la etapa de operación del proyecto.

En la figura 95 se puede observar el comportamiento del ambiente como consecuencia de la opera importante resaltar que la mayoría de los impactos son negativos, como resultado de la disminución de la Cabe señalar que la valoración de impactos realizada, se consideró sin integrar en la ecuación, las medi o beneficio ambiental, sino que se elaboró tomando en cuenta solamente el efecto generado por las activi ambiental. En esta etapa del proyecto, no se aprecia el efecto sobre el medio económico de las operacion que las operaciones de cobro de hospedaje y renta de espacios, es un efecto indirecto de la operación d es la causa principal que motiva la construcción, no están directamente relacionadas con el impacto s ambientales, ya que no se ofertan servicios extractivos.

V.1.4.1.4. Etapa de abandono

Tabla 55. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como / componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado e indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar alguna interacción; las columnas muestran la fase de v interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: NAT: Na Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: $IM(V.I.I.A.)=\pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$, el sig es benéfico o adverso.

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	MO
MEDIO BIÓTICO	Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	4	1	2
	Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	1	1	2
	Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	1	1	2
	Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	1	1	2
	Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	1	1	2
	Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	4	1	2
	Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	2	2	1	1	2
	Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	2	2	1	1	2

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	MO
MEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS	Dinámica poblacional. Cambios de la tasa de emigración-inmigración	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	2
	Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	4
	Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	4
	Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	4	2	4	1	4
	Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	4	2	4	1	4
MEDIO ECONÓMICO	Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	4
	Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	2
	Impulso a la industria. Variación del índice de estancia promedio	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	2
	Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	2
	Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	2
	Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	12. Restauración del sitio en sus características originales.	-1	1	4	2	4	1	1
MEDIO INERTE	Geoforma. Modificación de la geoforma.	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	4	2	4	1	2
MEDIO PERCEPTUAL	Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	4	2	4	1	1

Obras y actividades en la Zona Federal Ma

SUB-SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	VINCULACIÓN DEL INDICADOR CON LAS ACTIVIDADES	NAT	EX	PE	SI	EF	IN	MO
MEDIO SOCIO CULTURAL	Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	4	2	1	1	1
	Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	12. Restauración del sitio en sus características originales.	1	1	4	2	4	1	1

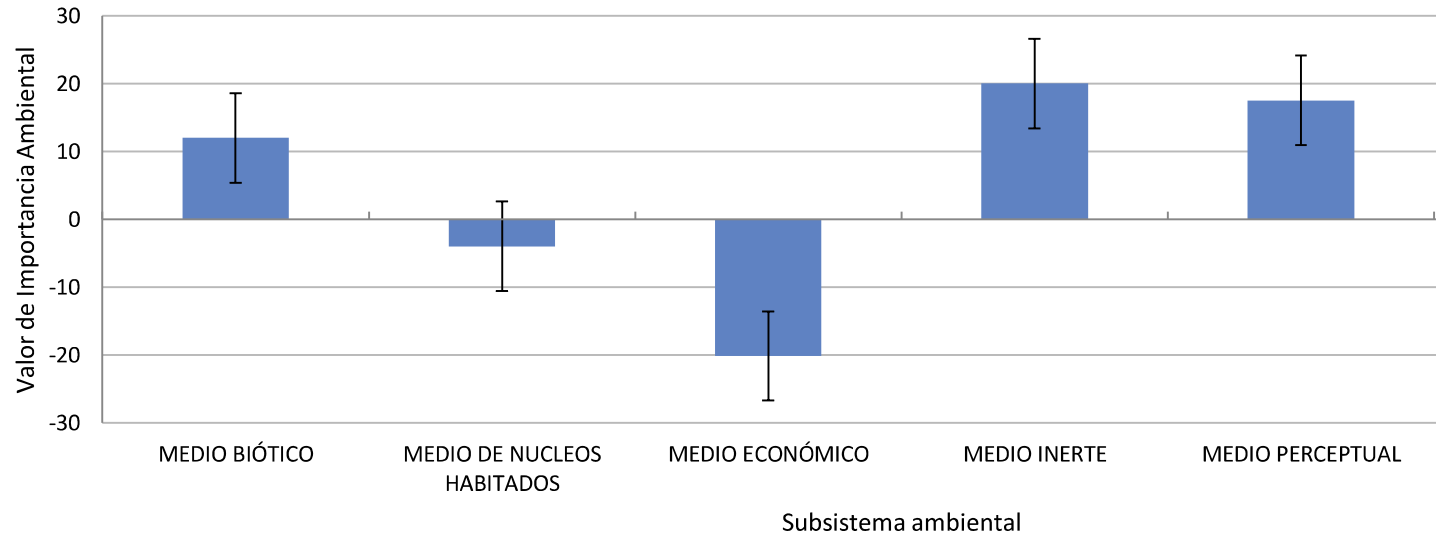


Figura 96. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del p de acuerdo a los diferentes subsistemas ambientales, durante la etapa de abandono del proyecto.

De acuerdo con lo que se presenta en la figura 96, una vez que el sitio es abandonado, se genera un impacto en el medio biótico; sin embargo, al cesar la actividad económica que soporta la operación del proyecto, la zona ocupada queda sujeta al abandono del espacio lo que puede propiciar invasiones, así como una utilización como tiradero clandestino, disminuyendo la calidad ambiental de los servicios.

V.1.4.1.5. Características de los impactos

Tabla 56. Cuantificación de los impactos ambientales detectados durante la valoración de la naturaleza de impactos ambientales: positivos (1) o negativos (-1), de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	BENÉFICO (1)	PERJUDICIAL (-1)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	25.00%	75.00%	100.00%
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	60.00%	40.00%	100.00%
deOPERACIÓN	42.22%	57.78%	100.00%
ABANDONO	56.52%	43.48%	100.00%
Total general	40.16%	59.84%	100.00%

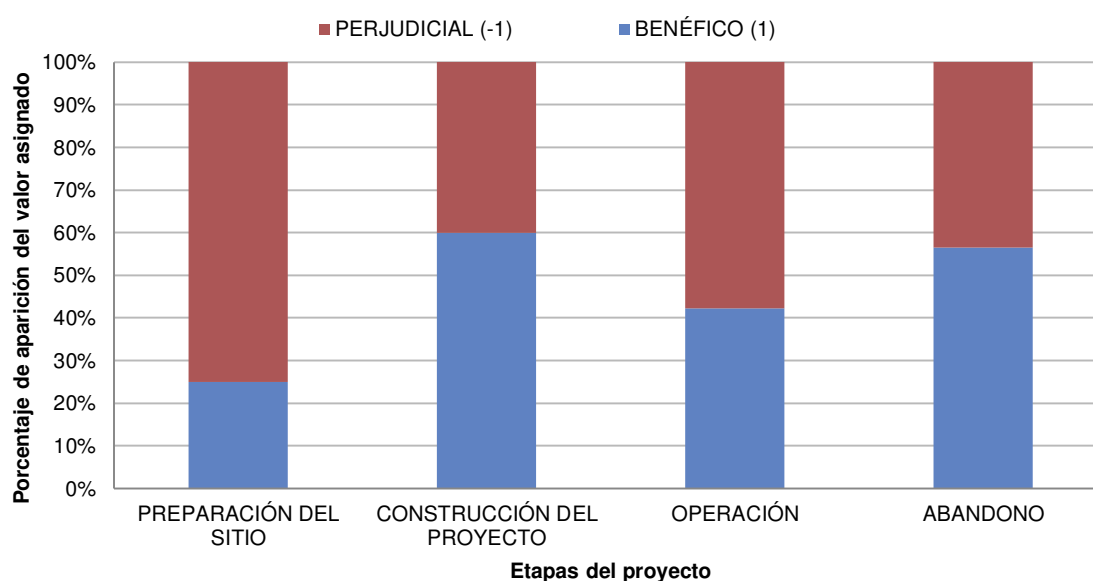


Figura 97. Gráfica que muestra el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de los impactos ambientales detectados en las diferentes etapas del proyecto, sobre los distintos componentes ambientales del sistema.

La tabla 56 y la figura 97, muestran el porcentaje de impactos perjudiciales y benéficos, en las distintas etapas del proyecto. Se aprecia que la etapa de preparación del sitio es la que más impactos perjudiciales presenta, y esto se explica por el otorgamiento de la superficie de concesión y delimitación de la zona, lo cual, a pesar de ser un bien de uso común con un uso público, se le asigna un uso adicional relacionado con el establecido como *General* a través de una concesión otorgada a la empresa promotora. Estos porcentajes se obtienen sin considerar medidas de mitigación, compensación o de prevención.

Tabla 57. Cuantificación de los valores de extensión (área de influencia), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	Parcial (2)	Puntual (1)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	0.00%	100.00%	100.00%
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	2.78%	97.22%	100.00%
OPERACIÓN	2.00%	98.00%	100.00%
ABANDONO	0.00%	100.00%	100.00%
Total general	1.40%	98.60%	100.00%

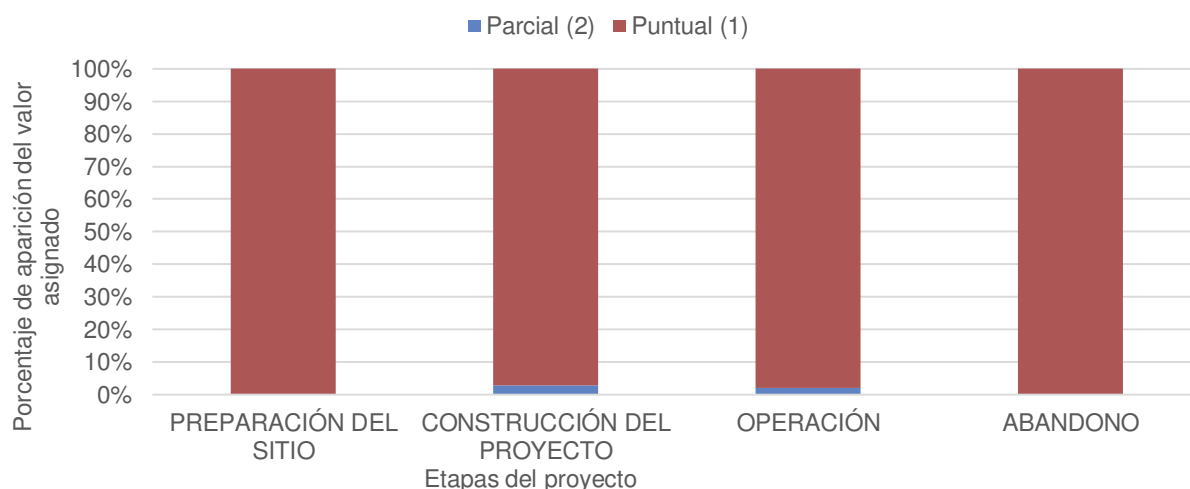


Figura 98. Gráfica que muestra el área de influencia teórica de los impactos ambientales detectados en las diferentes etapas del proyecto, sobre los distintos componentes ambientales del sistema. La clave numérica corresponde a 1: puntual; 2: parcial.

De acuerdo a la tabla 57 y la figura 98, se puede advertir que casi la totalidad de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas son puntuales, debido a que sólo se realizarán en una superficie de 15,963.23 m² de *Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos Ganados al Mar concesionados*.

Tabla 58. Cuantificación de los valores de persistencia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	FUGAZ (1)	PERMANENTE (4)	TEMPORAL (2)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	63.64%	6.82%	29.55%	100.00%
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	20.00%	0.00%	80.00%	100.00%
OPERACIÓN	4.44%	53.33%	42.22%	100.00%
ABANDONO	0.00%	65.22%	34.78%	100.00%
Total general	26.23%	34.43%	39.34%	100.00%

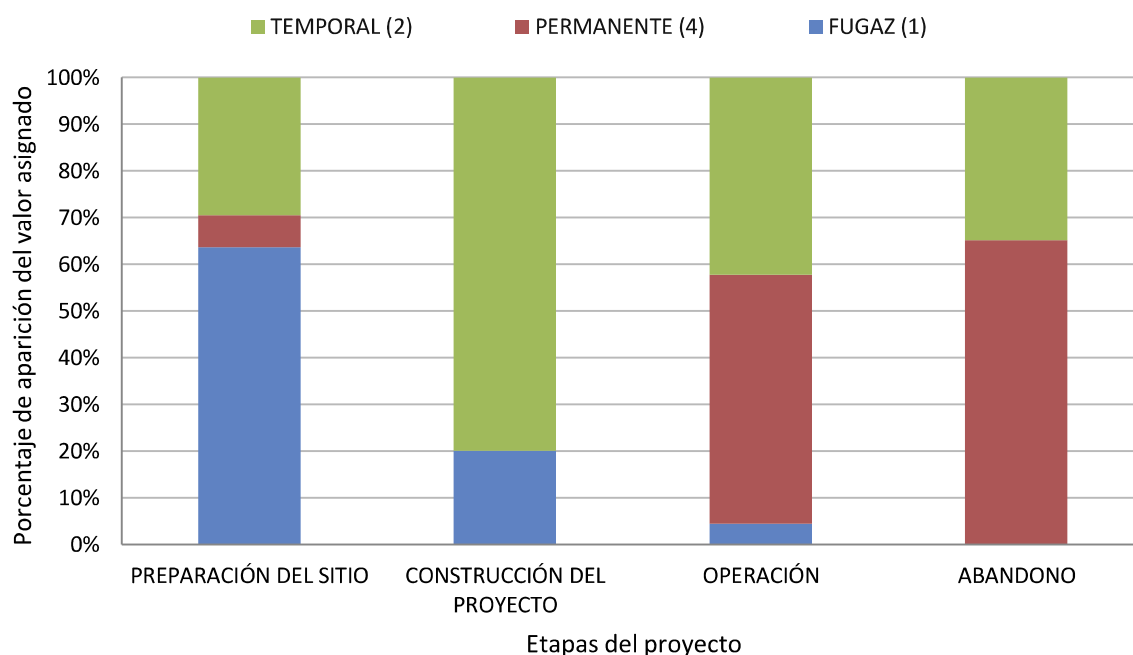


Figura 99. Porcentaje de aparición de los valores de persistencia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto, sobre los distintos componentes ambientales del sistema. 1: fugaz; 2: temporal; 3: semi-permanente; 4: permanente.

De acuerdo con lo que se observa en la tabla 58 y la figura 99 durante la etapa de preparación del sitio, hay una dominancia de impactos fugaces, que corresponden a las actividades de delimitación y gestión administrativa para el otorgamiento de las actividades de concesión de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*. Por otro lado, durante las etapas de construcción y operación del proyecto, hay un componente importante de impactos fugaces, que corresponden a las actividades que se realizarán mientras que, en el rubro de los impactos permanentes, corresponde únicamente a la torre de observación.

Tabla 59. Cuantificación del número de impactos valorados con sinergismo y sin sinergismo, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	SIN SINERGISMO (1)	SINÉRGICO (2)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	29	15	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	10	0	10
OPERACIÓN	5	40	45
ABANDONO	0	23	23
Total general	44	78	122

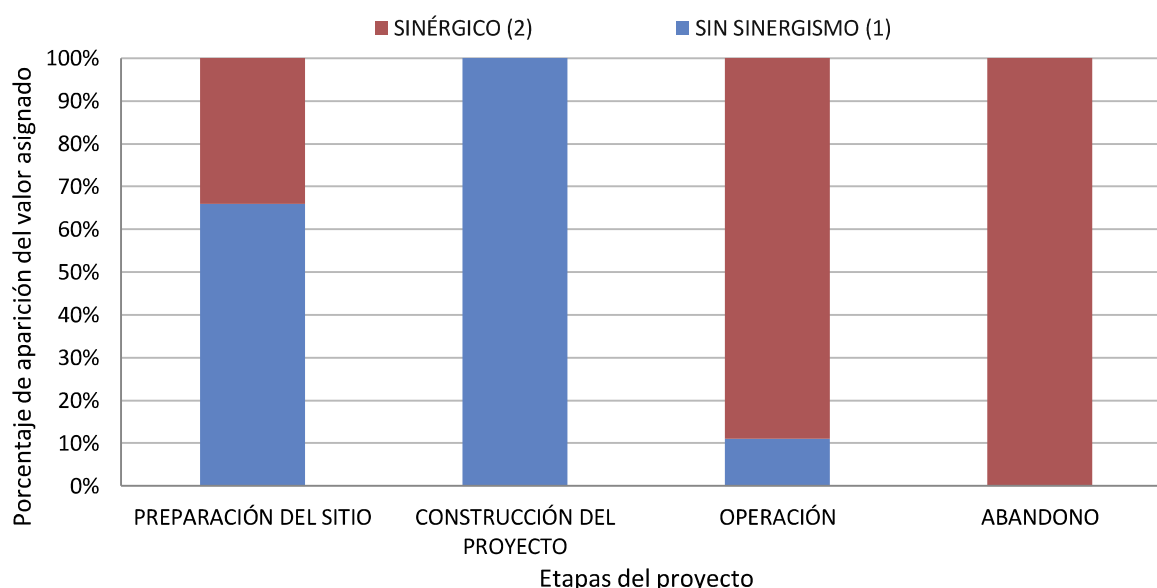


Figura 100. Porcentaje de aparición de los valores de la manifestación (sinergia) de los impactos ambientales simples detectados en las diferentes etapas del proyecto. 1: sin sinergismo; 2: sinérgico; 3: sinergia intermedia 4: muy sinérgico.

La tabla 59 y la figura 100, muestran una gráfica que describe el comportamiento de los impactos de acuerdo a la sinergia que se puede crear por las obras y actividades del proyecto. Se advierte que los impactos sinérgicos están presentes en las etapas de preparación del sitio, operación y abandono respectivamente. La aparición de sinergia entre los impactos ambientales individuales, indica que hay un efecto simultáneo de dos o más impactos con un valor mayor, que la generación de manera individual.

Tabla 60. Cuantificación del total de impactos ambientales que presentan un efecto directo o indirecto, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	INDIRECTO (1)	DIRECTO (4)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	9	35	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	3	7	10
OPERACIÓN	24	21	45
ABANDONO	7	16	23
Total general	43	79	122

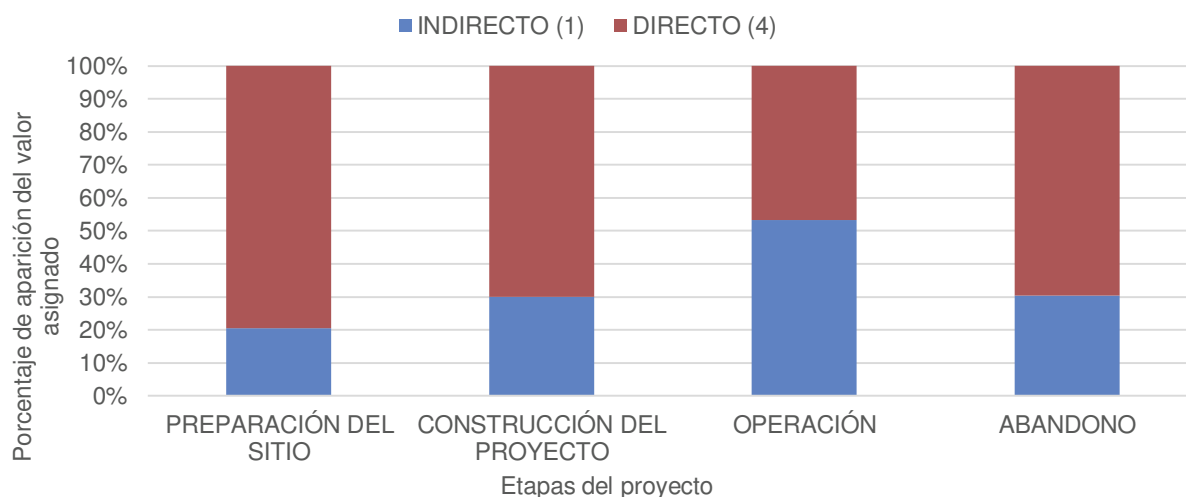


Figura 101. Gráfica de porcentaje de aparición de los valores de causa efecto, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 4: directo; 3: semi-directo; 2:semi-indirecto y 1: directo.

La tabla 60 y la figura 101, muestran la relación causa-efecto de los impactos en su interacción con el ambiente, se puede apreciar que los impactos directos en todas las etapas, representan más del 50% de los impactos generados por el proyecto.

Tabla 61. Cuantificación del total de impactos ambientales que presentan, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	ALTA (4)	BAJA (1)	MEDIA (2)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	1	42	1	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO		10		10
OPERACIÓN		45		45
ABANDONO		23		23
Total general	1	120	1	122

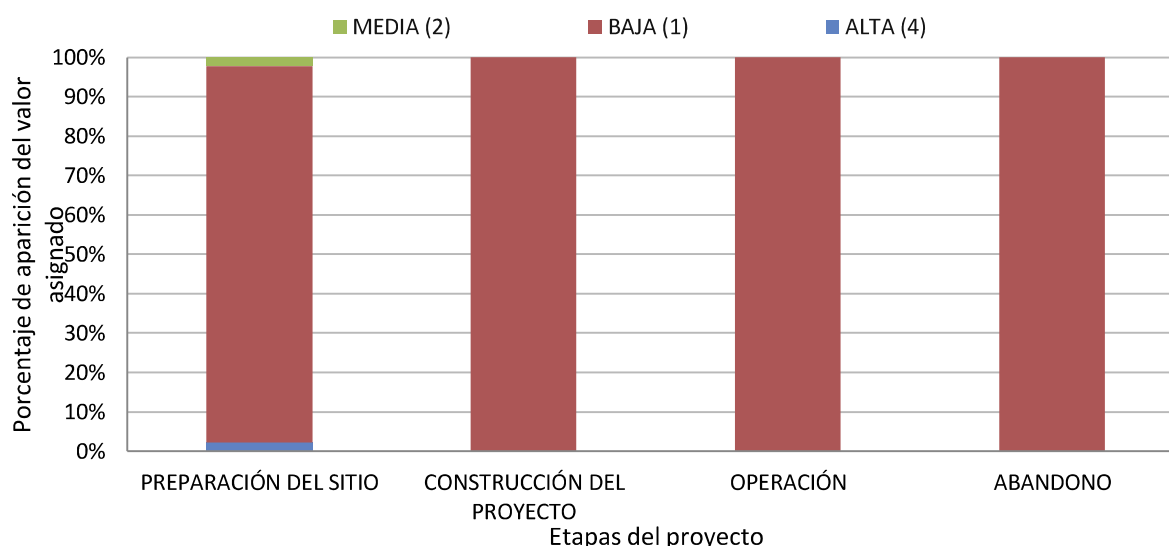


Figura 102. Porcentaje de aparición de los valores de intensidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 1 indica una afectación mínima y 12 se refiere a una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.

La tabla 61 y la figura 102, muestran la intensidad del impacto ambiental, dónde se puede apreciar, que el grado de incidencia de las acciones son de carácter bajo, debido principalmente a que las acciones no implican afectación a la vegetación, ni se trata de la construcción de inmuebles, sino actividades de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, en un área que presenta la vocación para esa actividad. Esto significa que si bien las acciones del proyecto modifican las condiciones previas del sitio, no hay una destrucción del sitio toda vez que se parte de una zona previamente afectada.

Tabla 62. Cuantificación del total de impactos ambientales que presentan valores de momento (plazo de la manifestación), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	INMEDIATO (4)	LARGO PLAZO (1)	MEDIO PLAZO (2)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	6	18	20	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	1	3	6	10
OPERACIÓN	20	7	18	45
ABANDONO	5	4	14	23
Total general	32	32	58	122

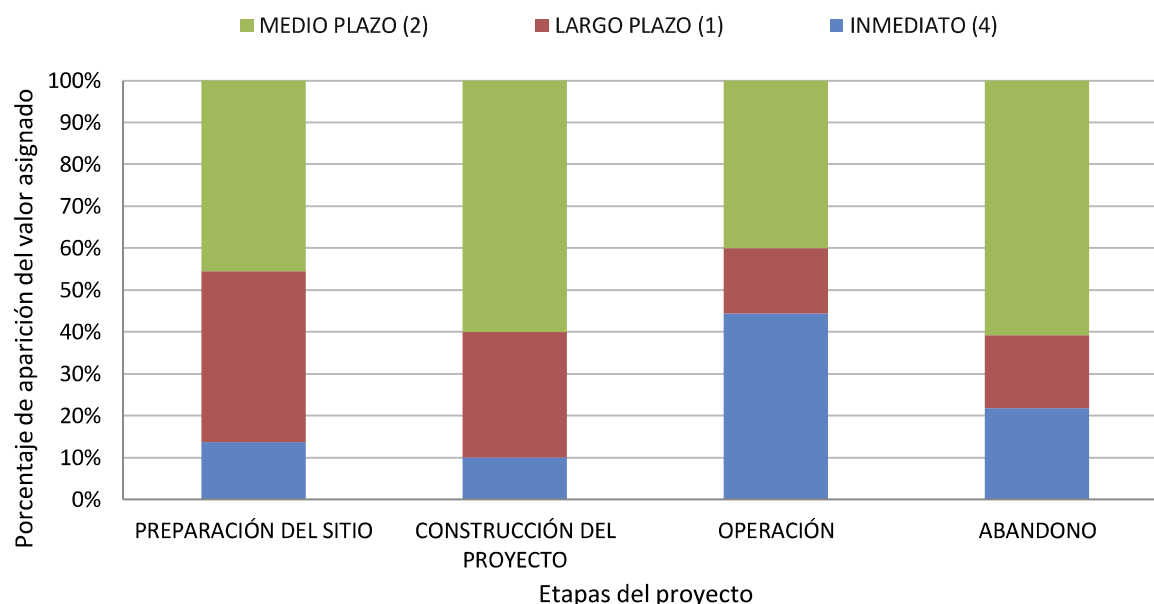


Figura 103. Porcentaje de tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el efecto sobre el medio (plazo de la manifestación), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 1: largo plazo; 2: mediano plazo; 4: inmediato; +4: crítico.

La tabla 62 y la figura 103, muestran un resumen de los porcentajes de momento (plazo de expresión) de los impactos ambientales, determinados en cada una de las etapas del proyecto. Se observa como la aparición a mediano plazo presenta un porcentaje dominante en cada una de las etapas del proyecto, mientras que los efectos inmediatos, hay un aumento de su aparición en la etapa de operación del sitio, lo cual se relacionada con las actividades que se realizarán como parte del proyecto.

Tabla 63. Cuantificación del total de impactos ambientales de los valores de reversibilidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	CORTO PLAZO (1)	LARGO PLAZO (3)	MEDIO PLAZO (2)	TOTAL GENERAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	30		14	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	1		9	10
OPERACIÓN	16	2	27	45
ABANDONO	23			23
Total general	70	2	50	122

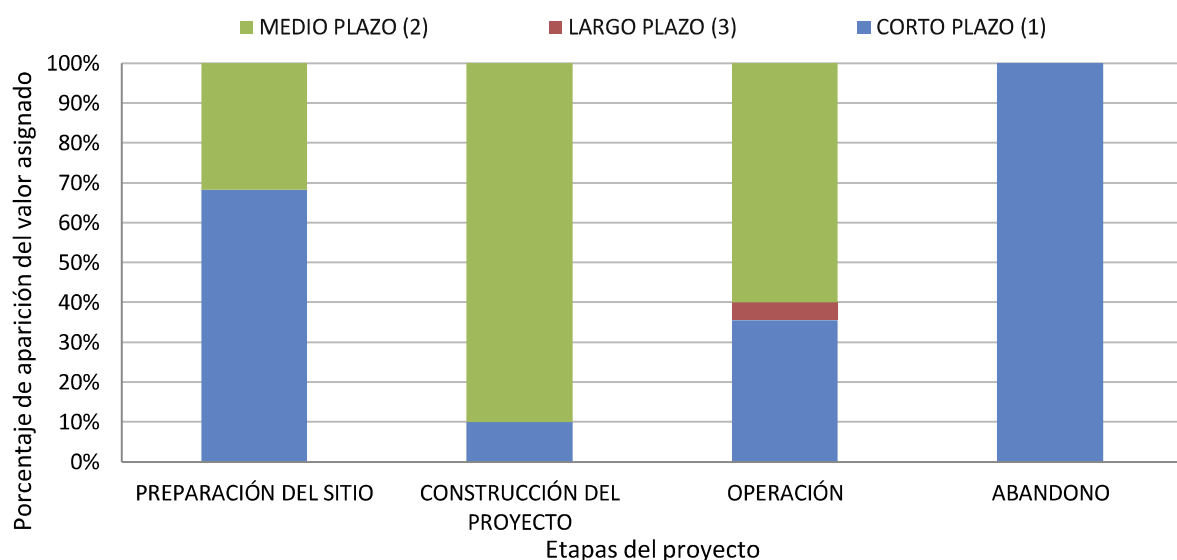


Figura 104. Porcentaje de la posibilidad de reconstrucción del factor afectado (reversibilidad), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 1: corto plazo; 2: mediano plazo; 3: largo plazo; 4: irreversible.

Respecto a los valores de reversibilidad del proyecto, mostrados en la tabla 63 y la figura 104, se puede observar que la mayoría de los mismos son de corto plazo y mediano plazo, como resultado del tipo de actividades del proyecto, las cuales corresponden solamente a actividades recreativas sin la construcción de infraestructura o inmuebles.

Tabla 64. Cuantificación del total de impactos ambientales de los valores de acumulación, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACUMULATIVO (4)	SIMPLE (1)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	11	33	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	4	6	10
OPERACIÓN	38	7	45
ABANDONO		23	23
Total general	53	69	122

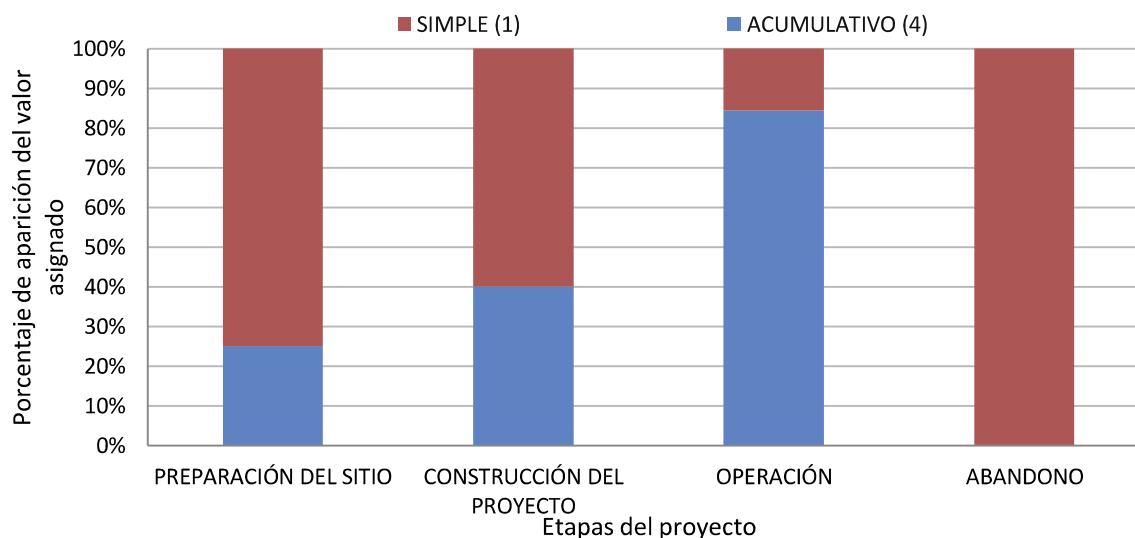


Figura 105. Porcentaje de aparición de los valores del incremento progresivo de la manifestación del efecto de los impactos ambientales simples detectados en las diferentes etapas del proyecto. 1: simple; 2: progresivo; 3: semi-acumulativo; 4: acumulativo.

De acuerdo con lo que se puede observar en la tabla 64 y la figura 105, el proyecto presenta la mayoría de sus impactos durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto definidos como simples, con una inversión de la tendencia, en la etapa de operación del proyecto donde hay una dominancia de impactos acumulativos, los cuales se puede advertir que son como resultado de la presencia de personas, ya que entre mayor sea el número de usuarios mayor será el impacto.

Tabla 65. Cuantificación del total de impactos ambientales de los valores de periodicidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	CONTINUO (4)	IRREGULAR (1)	PERIÓDICO (2)	Total general
PREPARACIÓN DEL SITIO	8	34	2	44
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	2	8		10
OPERACIÓN	29	5	11	45
ABANDONO		23		23
Total general	39	70	13	122

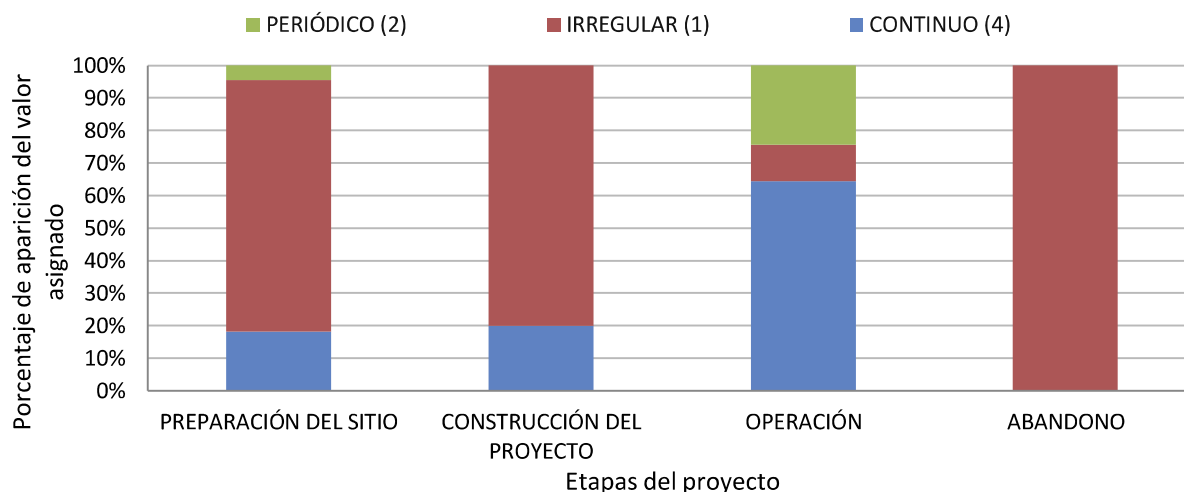


Figura 106. Porcentaje de aparición de los valores de Regularidad de la manifestación de los impactos ambientales simples (periodicidad) detectados en las diferentes etapas del proyecto. 1: irregular; 2: periódico ciclos largos; 3: periódico ciclos cortos; 4: continuo.

De acuerdo con lo que se puede apreciar en la tabla 65 y la figura 106, relacionados con la regularidad de la manifestación. Se advierte que los impactos continuos están presentes con menos de un 20% de presencia en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, mientras que en la operación la presencia de impactos continuos aumenta hasta un 60%, con la disminución de los impactos irregulares los cuales son los dominantes en las primeras etapas. Este comportamiento se debe a que los impactos continuos en las primeras etapas se deben a ll otorgamiento de la concesión administrativa de la zona, así como a la colocación del mobiliario y la torre de guardavidas.

Considerando el valor de importancia calculado $[IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)]$, se observó que del total de impactos ambientales identificados, que fue 122, se ubican en los siguientes intervalos:

- 10 corresponden a impactos ambientales negativos moderados, con un valor entre -50 y -25;
- 63 corresponden a impactos ambientales negativos irrelevantes, con un valor entre -25 y 0;
- 38 corresponden a impactos ambientales positivos irrelevantes, con valores entre 0 y 25;
- 11 corresponden a impactos ambientales positivos moderados, con valores entre 25 y 50;

Conforme a lo que se presenta en la tabla 66, se observa que por la realización del proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, se generarán un total de **122 impactos ambientales**, distribuidos de acuerdo a las etapas del proyecto, de la siguiente forma:

Respecto a los impactos ambientales positivos o de carácter benéfico, que corresponden a un total de 49, serán generados por etapas como sigue:

- 11 durante la etapa de preparación del sitio.
- 6 durante la etapa de construcción del proyecto.
- 19 durante la a etapa de operación del proyecto.
- 13 durante la etapa de abandono del sitio.

En relación a los impactos de carácter negativo, se producen un total de **73**, divididos por etapas:

- 33 durante la etapa de preparación del sitio.
- 4 durante la etapa de construcción del proyecto.
- 26 durante la etapa de operación del proyecto.
- 10 durante la etapa de abandono del sitio.

Tabla 66. Frecuencia del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos, generados por la relación del proyecto (valores obtenidos de la matriz de impacto ambiental, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.

TIPO DE IMPACTO	MARCAS DE CLASE	P	C	O	A	TOTAL DE IMPACTOS
	-40					
	-39					
	-38					
	-37					
IMPACTOS	-36					
AMBIENTALES	-35					
NEGATIVOS	-34					
MODERADOS:	-33					
V.I.I. ENTRE -50	-32					
Y -25	-31					
	-30					
	-29					
	-28					
	-27			2		2

TIPO DE IMPACTO	MARCAS DE CLASE	P	C	O	A	TOTAL DE IMPACTOS
	-26			7		7
	-25	1				1
	-24			2		2
	-23	1		2		3
	-22	3		2	3	8
IMPACTOS	-21	2		5		7
AMBIENTALES	-20	2		4	5	11
NEGATIVOS	-19	3	1	2	1	7
IRRELEVANTES:	-18	5	2			7
V.I.I. ENTRE -25	-17	2				2
Y 0	-16	4	1			5
	-15	1			1	2
	-13	2				2
	-12	7				7
	15	1	1		5	7
	16	1			1	2
IMPACTOS	17		1			1
AMBIENTALES	18				2	2
POSITIVOS	19	1			2	3
IRRELEVANTES:	20	4	2	3	1	10
V.I.I. ENTRE 0 Y	21		2			2
25	22	2		2	2	6
	23	1				1
	24			4		4
	25			4		4
IMPACTOS	26			2		2
AMBIENTALES	27			4		4
POSITIVOS	28					
MODERADOS:	29					
V.I.I. ENTRE 25	30					
Y 50	31					
	32	1				1
Total general		44	10	45	23	122

Con el propósito de determinar el comportamiento de los impactos ambientales en las diferentes etapas del **proyecto**, se procedió a realizar una valoración cualitativa considerando los efectos totales de los impactos por cada uno de los elementos ambientales afectados, así como una valoración individual del efecto que genera cada acción del proyecto sobre el sistema ambiental global.

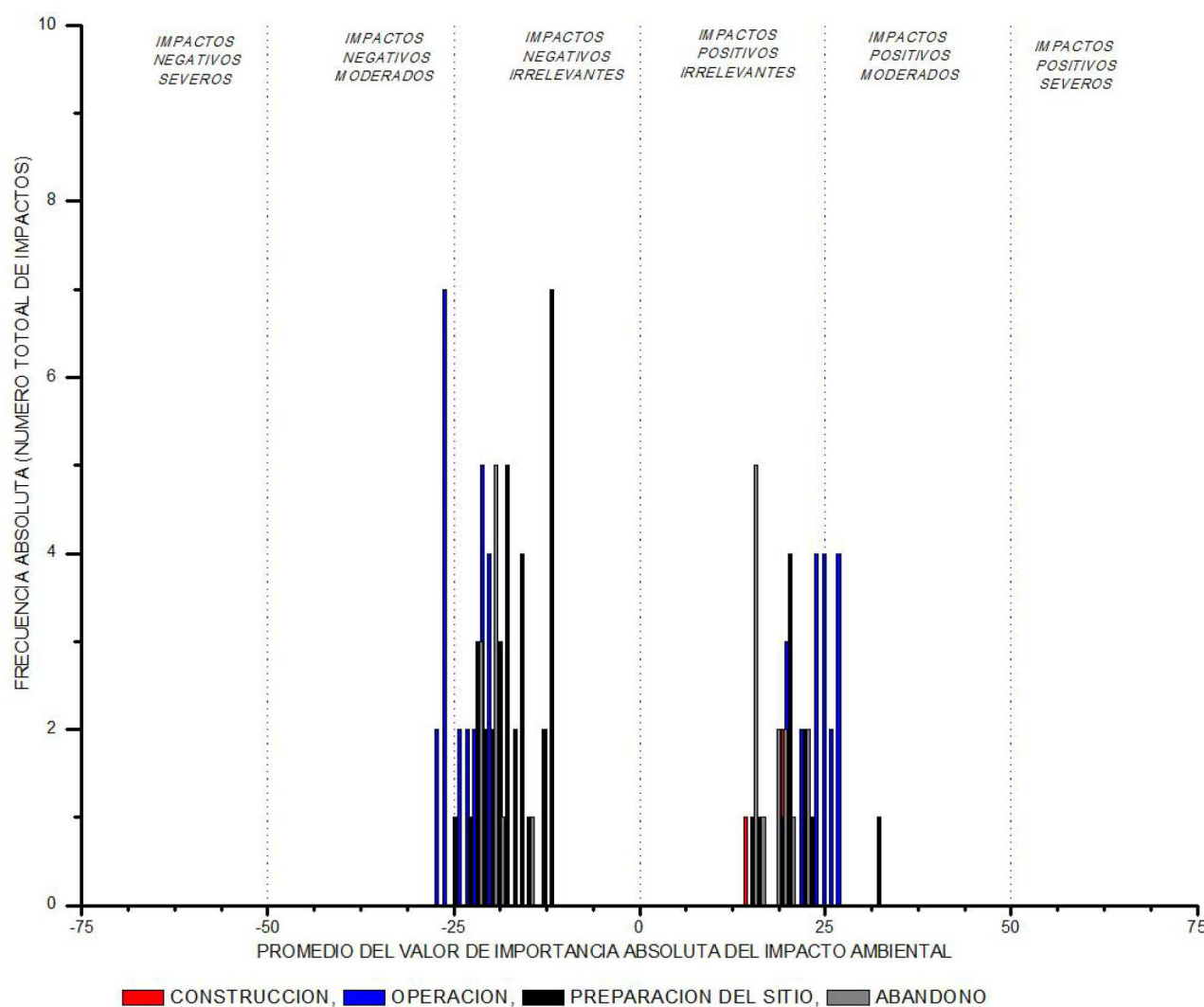


Figura 107. Frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados antes del proyecto y durante la ejecución del mismo, importancia ambiental absoluta en las diferentes etapas del proyecto.

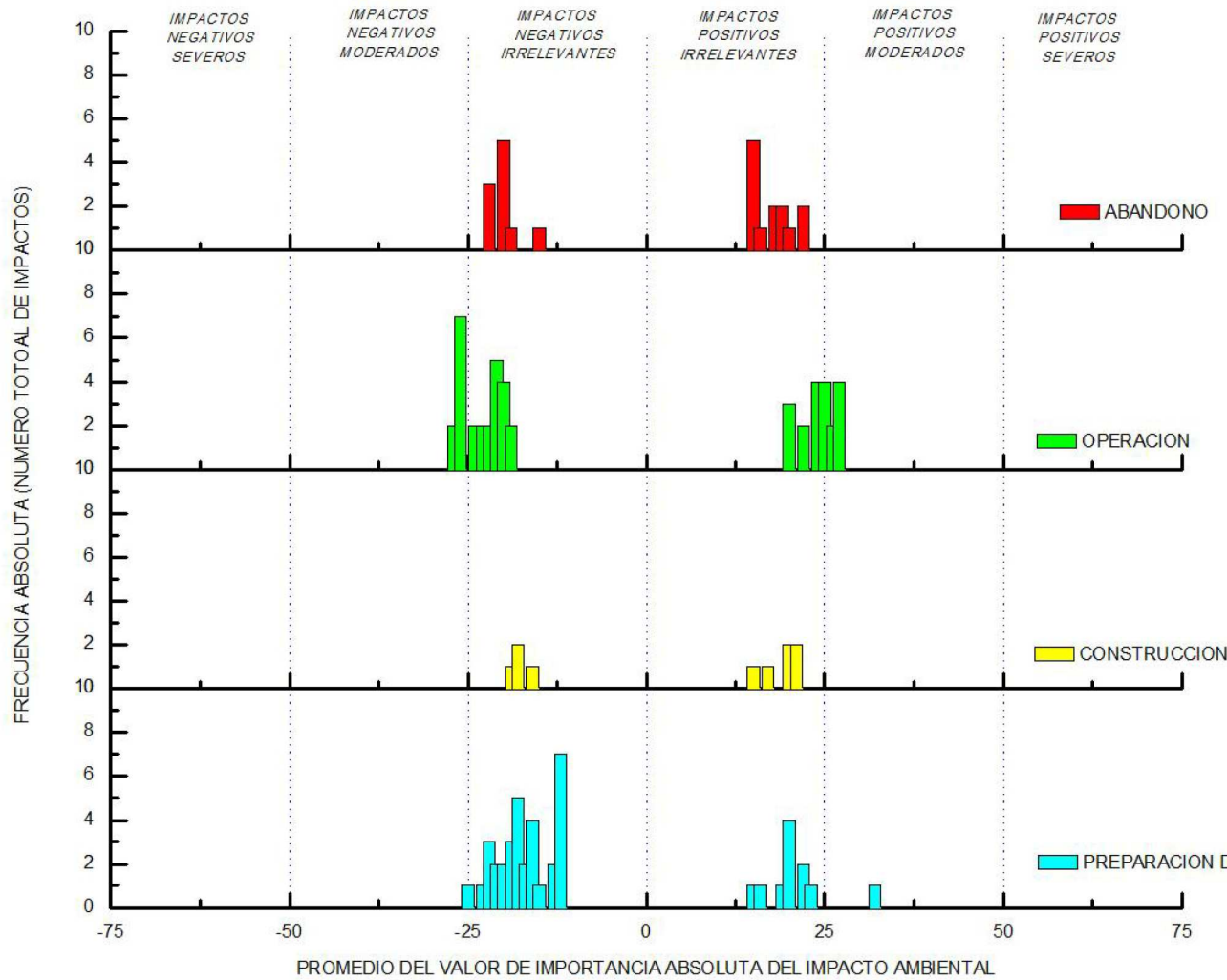


Figura 108. Frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados antes del proyecto y durante la ejecución de acuerdo a su valor de importancia ambiental absoluta, considerando cada una de las etapas del proyecto por separado.

La figura 107 muestra el histograma de distribución de la frecuencia absoluta (número total de impactos), de acuerdo al valor promedio de importancia ambiental, en una visualización total, se advierte que la mayoría de los impactos se ubican en el intervalo de negativos irrelevantes y positivos irrelevantes, con valores entre -25 y 25; con solo algunos impactos presentes en el intervalo de impactos negativos moderados. La figura 108 complementa la comprensión de los impactos ambientales presentes, al presentar una comparativa por cada una de las etapas del proyecto y el número total de impactos presentes de acuerdo a su valor de importancia de impacto ambiental, se puede apreciar que la mayor cantidad de impactos negativos irrelevantes ocurre en las etapas de preparación del sitio y operación; incluso en esta última etapa se advierte que se generan 8 impactos ambientales negativos moderados, con el mismo número de impactos positivos generados en esa etapa.

Estos valores, se espera puedan ser modificados con la aplicación de las medidas de mitigación, prevención o compensación que se proponen en el siguiente capítulo.

V.1.4.1.6. Valoración cualitativa de acuerdo a la afectación a los componentes ambientales.

En las secciones anteriores se analizó el comportamiento del valor de importancia del impacto ambiental en su etapa de generación del proyecto, en esta sección se mostrará el impacto del valor de importancia ambiental, respecto de los diferentes componentes del sistema ambiental.

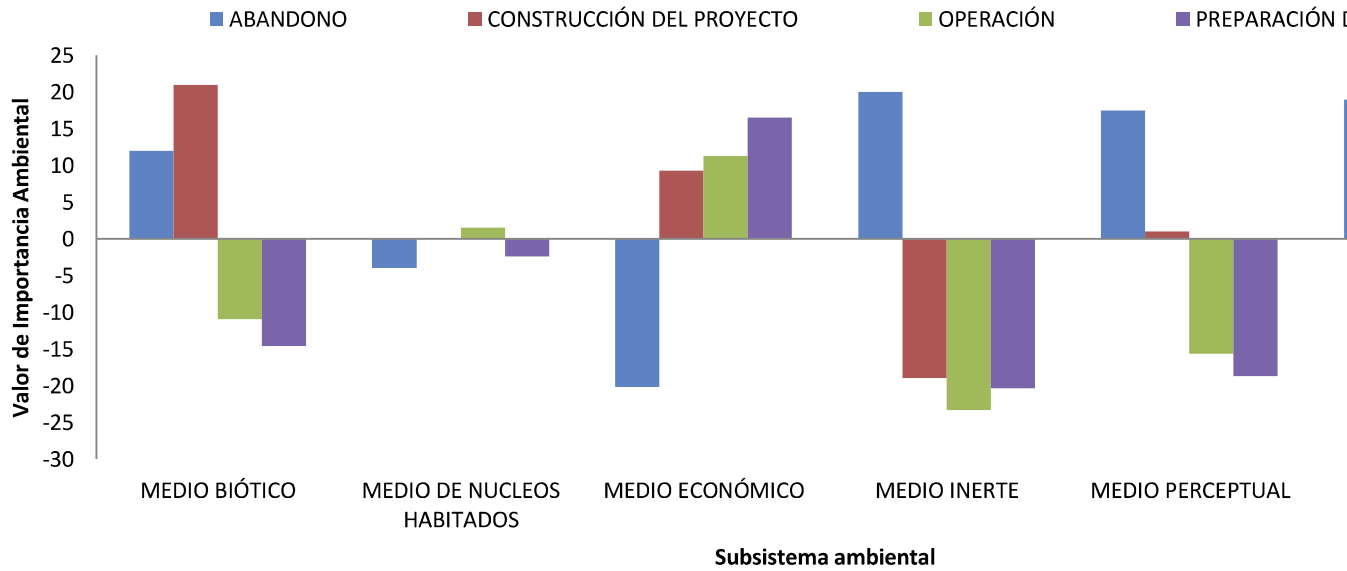


Figura 109. Comportamiento del Valor promedio de Importancia Ambiental de los Impactos ambientales del proyecto en los diferentes subsistemas ambientales, considerando todas las etapas del proyecto.

Los valores se presentan antes de ser mitigados, compensados o prevenidos. En la figura 109 se observa que los valores negativos no sobrepasan el valor de -25, lo que indica que son impactos ambientales irrelevantes, lo anterior debido a que el proyecto no contempla el desmonte de vegetación, ni infraestructura, sino solamente el uso de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los terrenos Ganados en concesión*, a través de la utilización de mobiliario de playa, conforme se describe en la sección I.

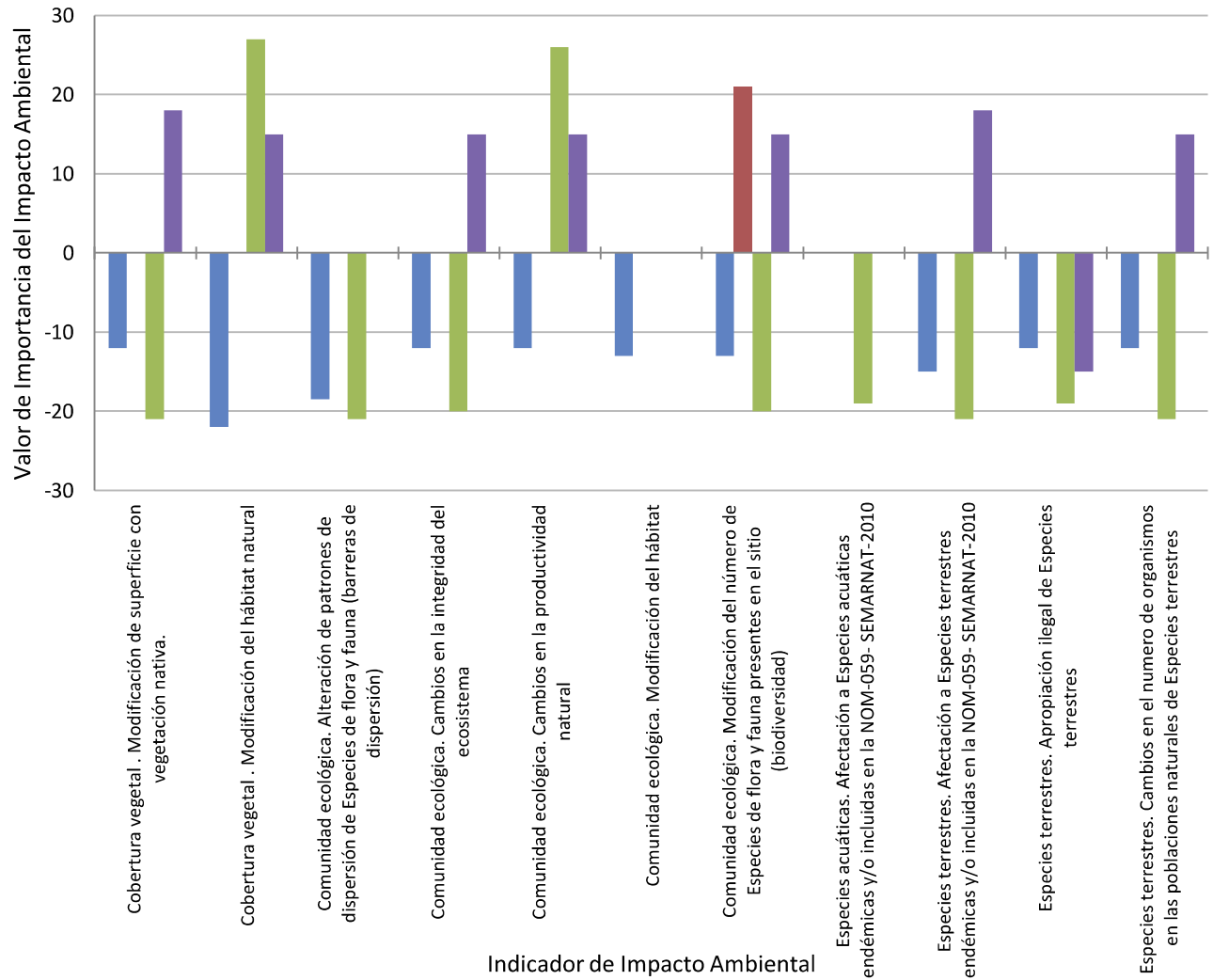


Figura 110. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el subsistema biótico.

De acuerdo a lo que se puede apreciar en la figura 110, si bien los valores de importancia del presentan valores negativos que inciden sobre los indicadores de impacto ambiental definidos en la

impactos son negativos e irrelevantes, toda vez que no superan el valor de -25. Asimismo, es importante considerar que la valoración no considera la implementación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación.

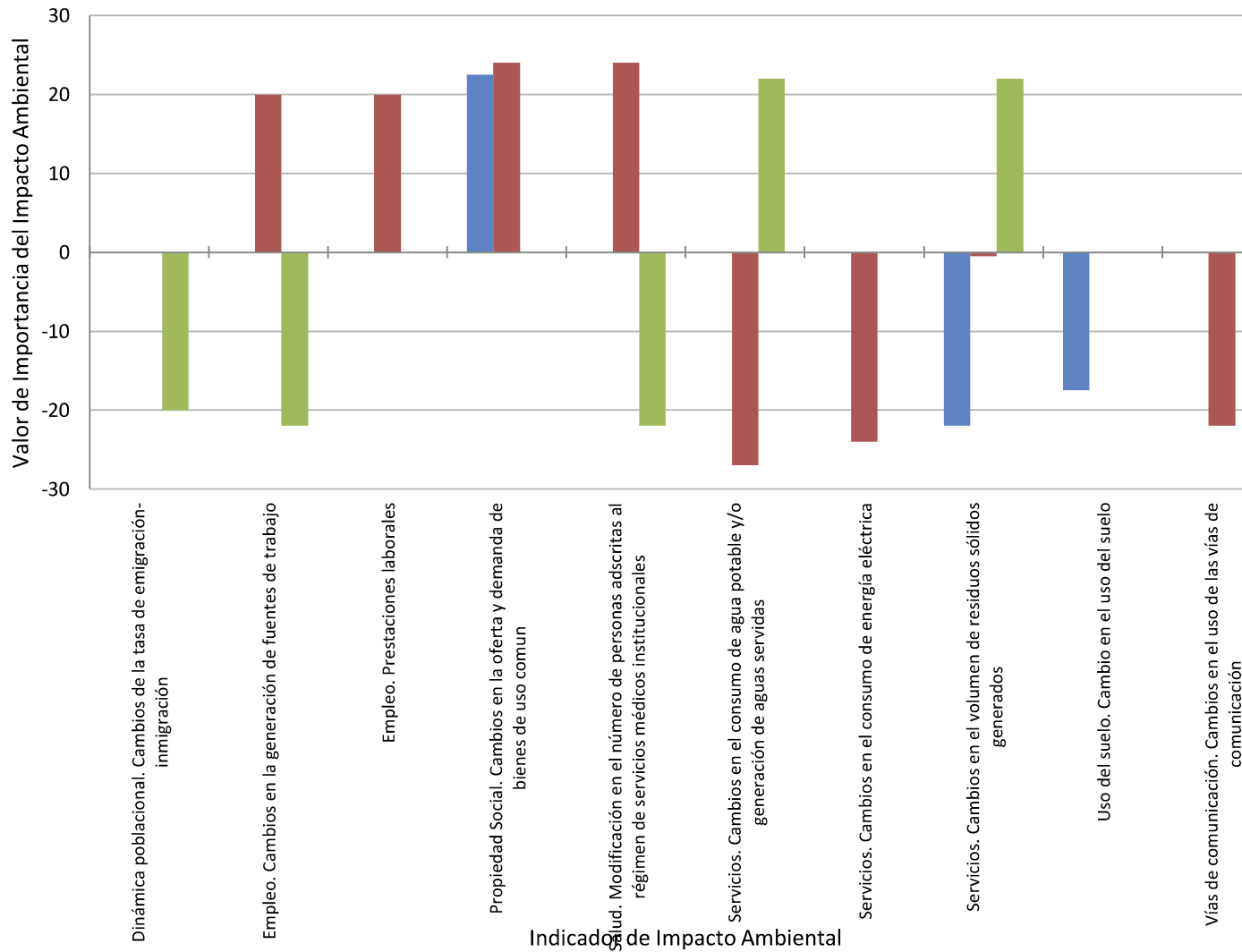


Figura 111. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el medio de núcleos habitados

Como se puede apreciar en la figura 111, no se detectaron impactos ambientales sobre el medio d derivados de la etapa de construcción, esto debido a que las actividades de construcción son puntu el flujo de habitantes de la región, ya que se efectúan por personal capacitado ya residente en la zo

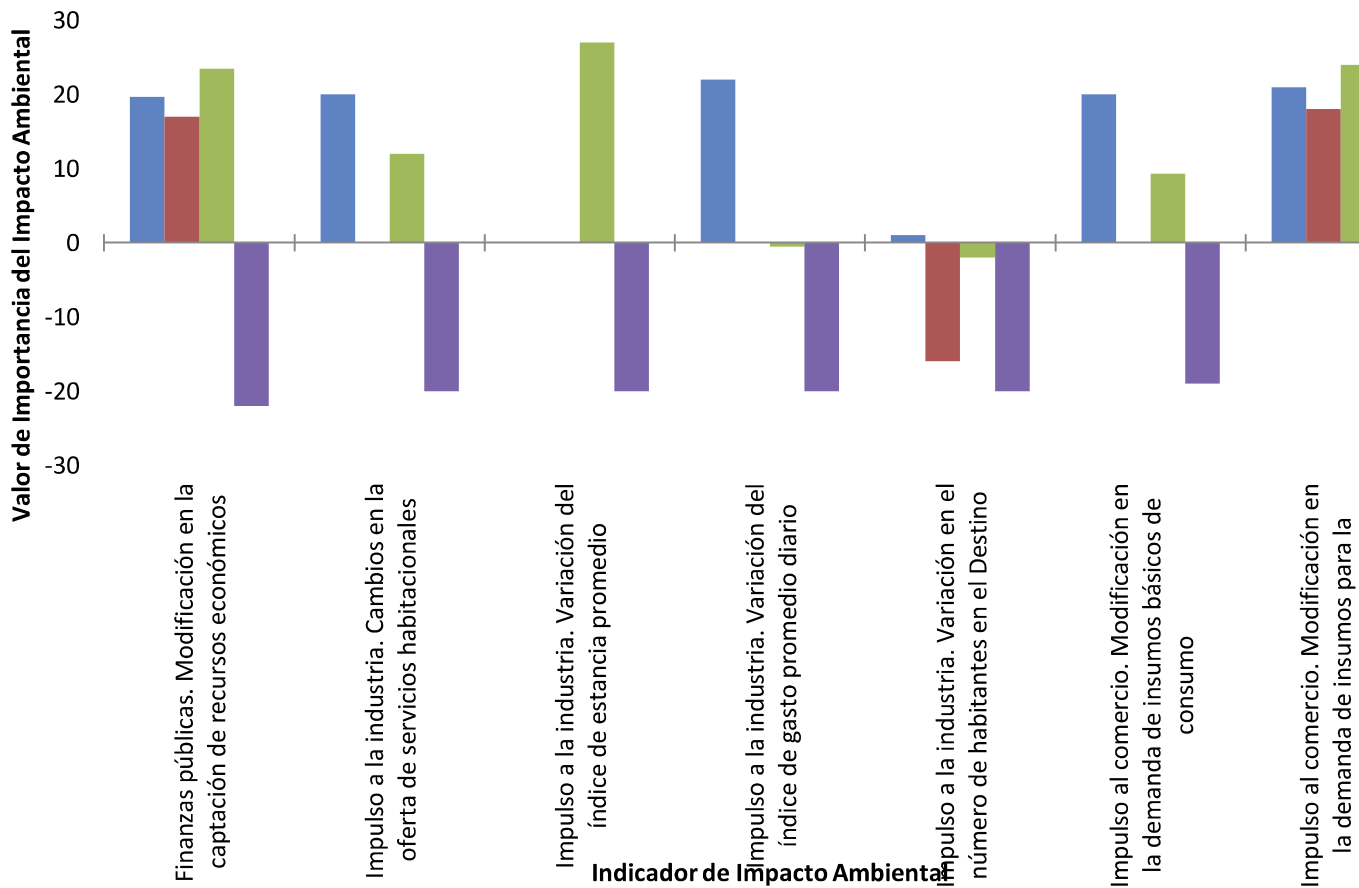


Figura 112. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el medio económico.

Como se puede apreciar en la figura 112, para el medio económico, durante las etapas de p construcción y operación del proyecto, se generarán empleos, lo que significa un impacto ambiental

invierte en el momento que se pasa a la etapa de abandono. Por otro lado, es importante señalar opositivos e irrelevantes debido a las dimensiones de la zona.

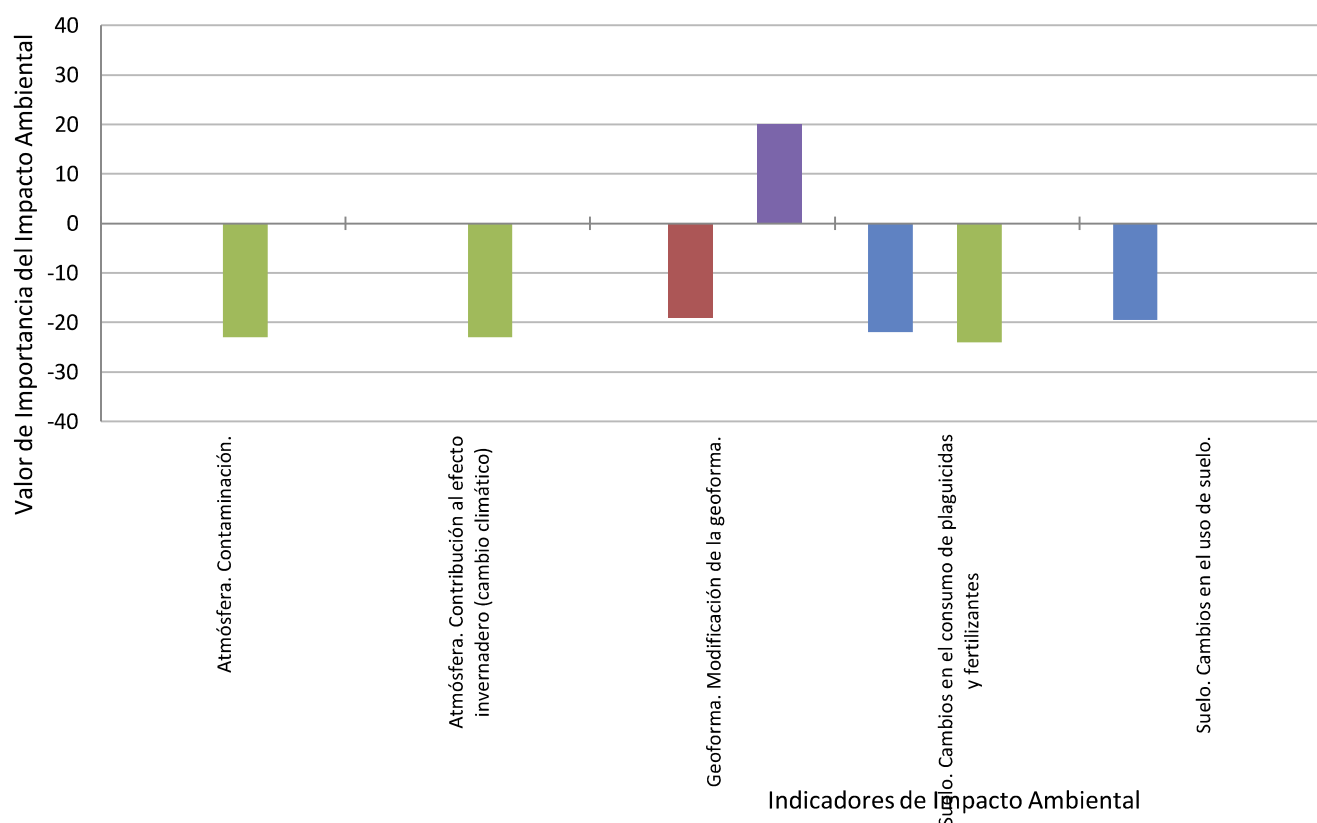


Figura 113. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el subsistema físico (inerte).

La figura 113, muestra los impactos ambientales sobre el medio inerte, se puede apreciar que la mayoría son de carácter negativo irrelevante, siendo la única positiva irrelevante, las acciones durante la etapa de abandono del proyecto.

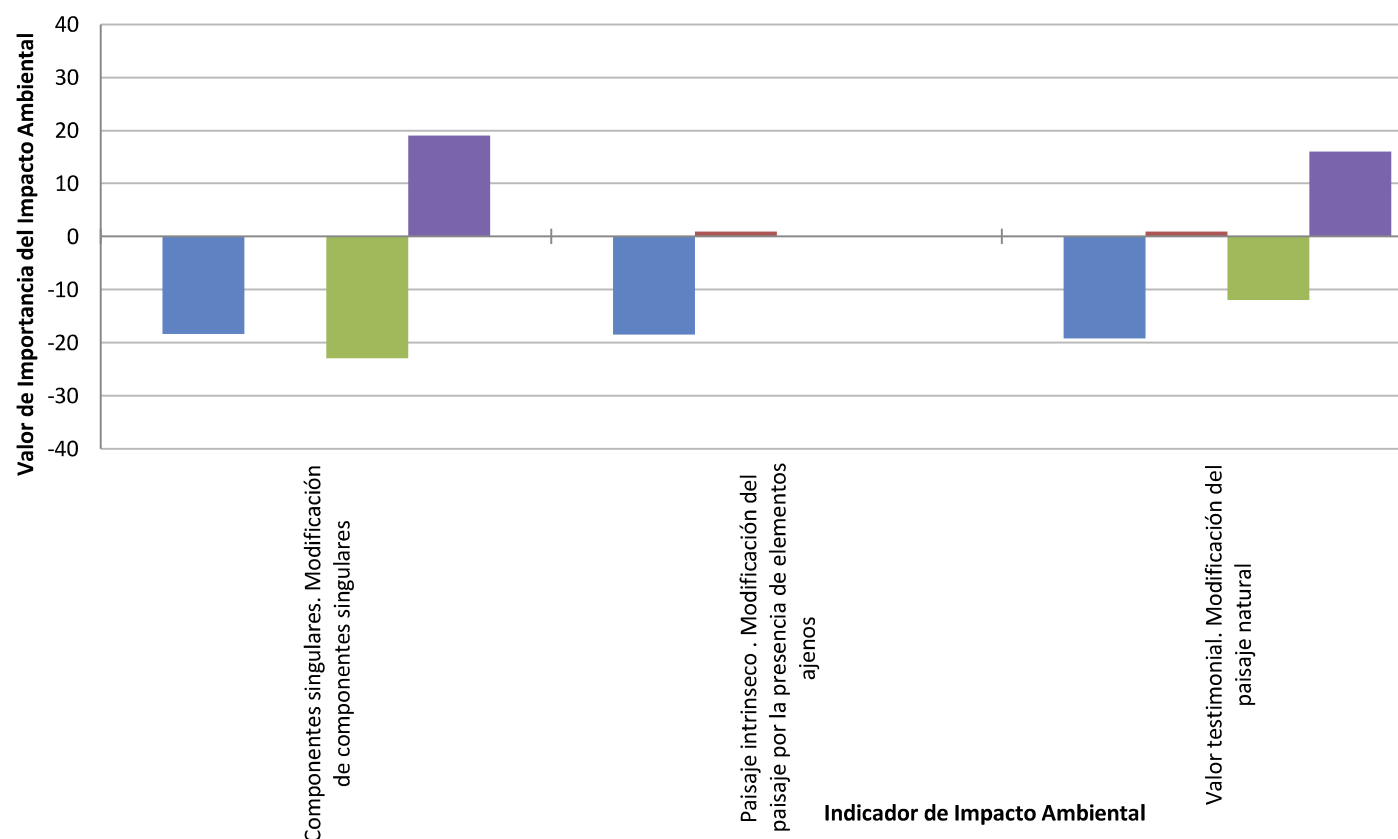


Figura 114. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el subsistema perceptual.

La Figura 114 muestra el impacto ambiental de las obras durante las diferentes etapas del proyecto perceptual. Se aprecia que en las tres primeras etapas los impactos son negativos, como consecuencia de usuarios y obras en la zona de playa; sin embargo, debido a la ausencia de infraestructura construida, la afectación de la cobertura vegetal nativa, los impactos corresponden a valores que nos permiten considerarlos negativos irrelevantes.

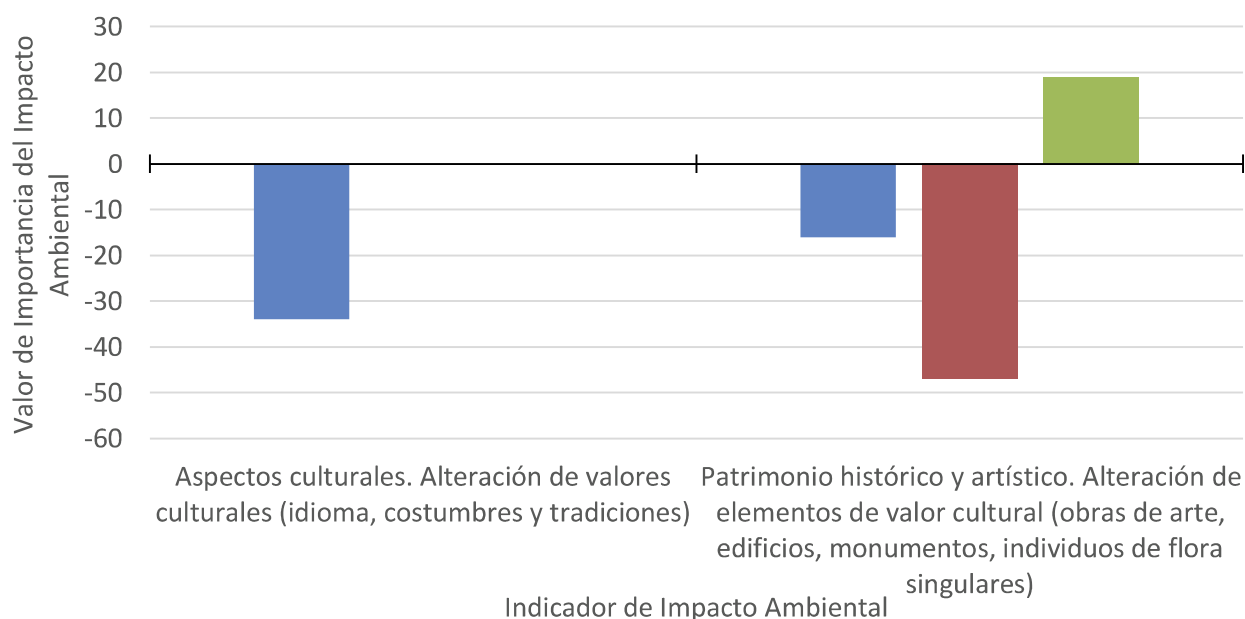


Figura 115. Valor promedio de Importancia del Impacto Ambiental en el medio socio cultural.

La figura 115 muestra los impactos ambientales generados por las obras del proyecto, sobre el medio ambiente. Se puede apreciar que el mayor impacto se representa, en la afectación, durante la operación de un proyecto, como lo representa la playa del APFF Yum Balam, como resultado de la presencia de usuarios y actividades. Este impacto si bien presenta un valor dentro del intervalo de -25 y -50, lo que permite considerarlo como moderado, se pretende la aplicación de las medidas de mitigación, prevención o compensación, para disminuir los impactos para un mejor aprovechamiento sustentable de la zona del proyecto.

De acuerdo a los resultados observados, se advierte que las obras removibles y las actividades generan impactos ambientales negativos, éstos no representan un efecto negativo que genere un impacto ecológico; además, una vez identificados aquellos impactos negativos más relevantes, el siguiente paso es orientado a disminuir el efecto negativos de los mismos sobre el medio ambiente.

Capítulo

VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

El término prevenir, atenuar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, de mitigación y/o correctoras, antes, durante y después de realizar el proyecto (31) con objeto de:

- Utilizar en mayor medida las oportunidades que ofrece el medio, en pro del mejor logro ambiental del proyecto.
- Invalidar, frenar, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos derivados del desarrollo del proyecto y que afectan el medio ambiente.
- Aumentar, mejorar y fortalecer los efectos positivos que se pudieran presentar.

Los efectos generados por la realización de las acciones del proyecto pueden, a partir de este momento, ser considerados como factores con un grado de recuperabilidad, la cual estará definida en función de la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor que se ha afectado por el desarrollo del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones que existían en el sitio, antes de la puesta en marcha del proyecto.

Pueden llevarse a cabo diversas medidas, las cuales pueden ser de diversos tipos:

- a) Protectoras: las que evitan la creación del efecto, modificando los elementos que definen la actividad a desarrollar.
- b) Las Correctoras de impactos recuperables, canalizadas a invalidar, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia.
- c) Las Compensatorias de impactos irrecuperables e ineludibles, que son las que no impiden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero equilibran la alteración de determinado factor.

Al optar por cualquiera de los casos señalados, es conveniente contemplar un apartado en el cual se indiquen las medidas que se aplicarán, y generar un informe donde se incluyan los siguientes puntos:

- Impacto al que se dirige o efecto que se pretende prevenir, corregir, mitigar o compensar.
- Selección de la medida a adoptar.
- Objetivo.
- Lapso óptimo para la puesta en marcha de la medida, dando la prioridad y urgencia.
- Eficacia y/o eficiencia de la medida adoptada.

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

Las modificaciones al ambiente que se realizarán por la operación del **proyecto**, serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras. Esto se refleja en la reducción significativa de los impactos ambientales, como se ha venido observando en las matrices de impacto ambiental utilizadas. No se generarán cambios hidrodinámicos en el cuerpo de agua debido a que las obras no corresponden a muelles piloteados o el contorno de la costa.

Las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos al ambiente que potencialmente se pueden aplicar durante la construcción y operación del proyecto **“Obras y actividades recreativas en la playa frente a los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo”** son los siguientes:

VI.2. Programas ambientales

La determinación del éxito ambiental durante la ejecución y operación del proyecto depende totalmente de la implementación de las medidas de mitigación, compensación y prevención establecidas en el presente documento. Esto con el propósito de disminuir los valores de importancia ambiental observados y descritos en el capítulo anterior.

Con el propósito de llevar un correcto control en el desempeño ambiental de las obras y actividades recreativas en la ZFMT de los hoteles, durante sus distintas etapas, se propone la implementación de un programa integral de manejo ambiental, mediante el cual se lleve el control de cada una de las acciones del proyecto que estén relacionadas, con la afectación positiva o negativa, de los componentes ambientales.

El Programa Integral de Manejo ambiental es un instrumento fundamental para evitar impactos ambientales al suelo, agua y atmósfera en las sitio del proyecto. Por su naturaleza, el programa abarca todas las etapas y su cumplimiento en cada una de ellas tiene características particulares. Por tal razón, se considera conveniente elaborar el Programa Integral de Manejo ambiental para la construcción de las obras, y uno específico, para cuando se encuentre en operación el proyecto. Los aspectos mínimos que deben ser considerados son los siguientes:

- Establecer los procedimientos administrativos que validen la aplicación del programa, incluyendo las sanciones a las personas físicas o morales que no den cumplimiento a lo establecido en dicho programa.
- Establecer el mecanismo de información para que los empleados y usuarios del proyecto conozcan y cumplan la forma en que debe realizarse el manejo integral ambiental.

Tabla 67. Programas contemplados para su ejecución durante las distintas etapas del proyecto orientados a implementar las Medidas de mitigación y prevención que se pretenden implementar para disminuir el Valor de importancia del Impacto Ambiental negativo, generado por las actividades.

NOMBRE DE PROGRAMA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENTIVAS.	OBSERVACIONES
Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios.	Colocación de señalética de protección ambiental	La implementación del programa será enfocada de manera no formal, dirigida a los usuarios de playa, así como al personal del hotel contiguo que trabajen en la zona. Se realizará el seguimiento de los términos y condicionantes del programa. Se colocará señalética para la protección de vida silvestre e invertebrados, como de protección a la vida silvestre e invertebrados. Se darán recomendaciones de seguridad personal y medidas de protección.
Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.	Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.	Para evitar la realización de trabajos durante el periodo de mayor ruido no se generen ruidos molestos durante el periodo de mayor ruido. Se registrarán las labores al periodo de mayor luz y menor ruido, es decir, el periodo de mayor ruido ambiental. Con estas medidas se eviten los ruidos adicionales de ruido ambiental. Se evitará la preparación del sitio y construcción del proyecto durante el horario de los trabajadores encargados del montaje y la siembra. La actividad sea realizada entre las 7:00 A. M. y las 5:00 P. M., para evitar que el área de trabajo quede limpia y libre de residuos que afecten a las especies de fauna nativa de hábitat. Durante la etapa de operación del proyecto se establecerá una zona de Zona Federal Marítimo Terrestre, en el cual se restringirá el uso de la zona de 7:00 A.M. a 5:00 P. M., para evitar que se realicen en la zona de playa en horarios nocturnos. Una vez concluya la actividad laboral, parte de las reglas del horario de labores se recojan todo el mobiliario de playa.

NOMBRE DE PROGRAMA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENTIVAS.	OBSERVACIONES
Programa de monitoreo y supervisión de actividades	Monitoreo y control de las obras en operación. Establecimiento y delimitación de las áreas de colocación de mobiliario removible (desplante).	Consiste en la revisión y verificación continua de la construcción y operación, se ejecuten respaldos ambientales y los límites del mobiliario de playa desde el planteamiento del proyecto y su cumplimiento de los lineamientos ambientales establecidos.
Programa Integral de manejo de residuos sólidos	Manejo adecuado de residuos sólidos	A través de este programa se pretende fomentar la correcta disposición de residuos sólidos generados de acuerdo a su origen: urbanos: orgánicos susceptibles para crear abonos, inorgánicos reciclables (plástico, cartón, papel, metal). Así como Residuos de Manejo Especial: electrónicos. Se considera que la generación de residuos durante la operación del proyecto serán principalmente residuos orgánicos para lo cual se tiene contemplado la colocación de bolsas debidamente rotulados, así como una revisión periódica de los residuos acumulados, con el fin de evitar malos olores, alimentos de los residuos o que éstos se conviertan en consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos. Durante la etapa de construcción y operación de los sanitarios letreros indicado la ubicación de los sanitarios, además de la prohibición y sanción del fecalismo. Como parte de las medidas de higiene, se implementarán prácticas relacionadas con alguna contingencia sanitaria durante la etapa de operación del proyecto.
Programa de Higiene	Evitar defecación al aire libre , implementar acciones de contingencias sanitarias	

NOMBRE DE PROGRAMA	MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENTIVAS.	OBSERVACIONES
Programa de conservación de la duna costera.	Conservación y mantenimiento de la vegetación natural	Se pretende el sembrado de especies nativas de generar una zona de sombra natural, además de retenga de manera natural la arena, actuando al viento. Se espera que su sombra atraiga fauna
Programa de rescate y reubicación de fauna, acciones de colaboración en programas de conservación de Especies en riesgo (incluye tortugas marinas)	Reubicación de toda fauna silvestre que se localice durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como la protección de toda la fauna nativa en categoría de riesgo que se presente en el sitio del proyecto.	Esta medida se implementará durante las etapas de obra con el fin de detectar la presencia de resguardados en zonas de riesgo. Su posterior de operación se enfocará principalmente establecido en la NOM-162-SEMARNAT-20 especificaciones para la protección, recuperación poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat
Programa de restauración del sitio en sus características originales	No se contempla el abandono de las obras, sin embargo en caso de que ya no se pueda seguir operando las obras e instalaciones por causas ajenas al promovente, se procederá al desmantelamiento de las obras.	Este plan se ejecutará una vez que no pueda reanuncie la vigencia del periodo autorizado para actividades, y estará orientado a retirar todo el material durante la etapa de preparación del sitio y construcción permitir que el sitio quede en sus condiciones originales

En la tabla 67 se muestra el **Programa Integral de Vigilancia Ambiental**, donde se observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que, en su momento, serán contemplados en el Programa, tales como las acciones encaminadas a la verificación y seguimiento de la aplicación de medidas preventivas, control y mitigación de impactos ambientales, la protección del suelo, vegetación, aire, relieve y geomorfología; garantizar la sobre-vivencia y preservación de las áreas reforestadas de manera permanente; vigilar las tareas tendientes a garantizar la sobre-vivencia y preservación del mayor número de ejemplares de fauna del área; vigilar que se cumpla la utilización del material de despalle, materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final, residuos sólidos y líquidos), el cual, como ya fue señalado, será elaborado y presentado a las autoridades ambientales para contar con la aprobación en el desarrollo de las acciones a llevar a cabo. Lo anterior, a efecto de seguir manteniendo la calidad del ecosistema, teniendo en consideración todas las medidas de mitigación y/o prevención de los posibles escenarios de impactos que se pudieran generar durante la ejecución del presente proyecto. Cabe señalar que en este Programa se presentarán los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Debido a que en diferentes partes del escrito, se ha señalado la necesidad de contar con diversos programas y medidas para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación enunciadas y evitar así, que el proyecto genere afectaciones adicionales en el ambiente a las ya establecidas, se presentan los lineamientos que deben ser considerados por el promovente para que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, desarrolle los faltantes y establezca el compromiso formal con la autoridad para su cabal cumplimiento.

Considerando la efectividad de los programas sobre los diferentes indicadores ambientales, se realizó una cuantificación de la efectividad de los mismos, considerando una eficiencia medida en porcentaje, respecto de la modificación del V.I.I.A., conforme la tabla 68:

Tabla 68. Porcentaje de eficiencia y tasa de modificación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención.

PROGRAMAS AMBIENTALES IMPLEMENTADOS INDICADOR AMBIENTAL BENEFICIADO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TASA DE MODIFICACIÓN DEL V. I. I. A.
Programa de conservación de la duna costera.		
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	50%	11.00
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	90%	18.90

PROGRAMAS AMBIENTALES IMPLEMENTADOS INDICADOR AMBIENTAL BENEFICIADO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TASA DE MODIFICACIÓN DEL V. I. I. A.
Comunidad ecológica. Modificación del hábitat	50%	6.50
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	95%	19.95
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	80%	14.40
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	90%	15.30
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	90%	14.40
Paisaje intrínseco. Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	80%	16.00
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	100%	16.00
Suelo. Cambios en el uso de suelo.	80%	16.00
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	80%	16.00
Programa de conservación de la duna costera. + Programa de rescate y reubicación de fauna, acciones de colaboración en programas de conservación de Especies en riesgo (incluye tortugas marinas)		
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	90%	10.80
Programa de conservación de la duna costera. + Programa de restauración del sitio en sus características originales		
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	90%	18.00
Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios.		
Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	70%	14.00
Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo	100%	20.00
Empleo. Prestaciones laborales	100%	20.00
Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	90%	13.95
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	90%	18.00
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	90%	21.60
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	100%	22.00
Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	100%	24.00
Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	90%	24.30
Suelo. Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	90%	19.80

PROGRAMAS AMBIENTALES IMPLEMENTADOS INDICADOR AMBIENTAL BENEFICIADO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TASA DE MODIFICACIÓN DEL V. I. I. A.
Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios. + Programa de monitoreo y supervisión de actividades		
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	95%	25.65
Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios. + Programa de monitoreo y supervisión de actividades + Programa de Higiene		
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	80%	14.40
Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios. + Programa de rescate y reubicación de fauna, acciones de colaboración en programas de conservación de Especies en riesgo (incluye tortugas marinas)		
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	90%	18.90
Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios. + Programa Integral de manejo de residuos sólidos		
Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario	95%	24.70
Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	80%	17.60
Programa de monitoreo y supervisión de actividades		
Aspectos culturales. Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)	90%	13.50
Atmósfera. Contaminación.	80%	18.40
Atmósfera. Contribución al efecto invernadero (cambio climático)	80%	18.40
Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	80%	9.60
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	90%	14.40
Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	80%	9.60
Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	90%	10.80
Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	90%	10.80
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	97%	19.00
Geoforma. Modificación de la geoforma.	90%	17.10
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	90%	19.00
Paisaje intrínseco. Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	89%	16.38
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	90%	18.90

PROGRAMAS AMBIENTALES IMPLEMENTADOS INDICADOR AMBIENTAL BENEFICIADO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TASA DE MODIFICACIÓN DEL V. I. I. A.
Propiedad Social. Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	100%	23.50
Servicios. Cambios en el consumo de energía eléctrica	80%	19.20
Suelo. Cambios en el uso de suelo.	90%	17.10
Uso del suelo. Cambio en el uso del suelo	100%	17.50
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	90%	17.14
Vías de comunicación. Cambios en el uso de las vías de comunicación	80%	17.60
Programa de rescate y reubicación de fauna, acciones de colaboración en programas de conservación de Especies en riesgo (incluye tortugas marinas)		
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	90%	24.30
Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	40%	10.00
Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	90%	23.40
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	85%	14.20
Especies acuáticas. Afectación a Especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	100%	19.00
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	90%	10.80
Programa de restauración del sitio en sus características originales		
Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	100%	18.00
Cobertura vegetal. Modificación del hábitat natural	100%	15.00
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	70%	13.30
Comunidad ecológica. Cambios en la integridad del ecosistema	80%	12.00
Comunidad ecológica. Cambios en la productividad natural	70%	10.50
Comunidad ecológica. Modificación del número de Especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	80%	12.00
Dinámica poblacional. Cambios de la tasa de emigración-inmigración	80%	16.00
Empleo. Cambios en la generación de fuentes de trabajo	80%	17.60
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	80%	14.40
Especies terrestres. Apropiación ilegal de Especies terrestres	90%	13.50
Especies terrestres. Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de Especies terrestres	80%	12.00
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	90%	19.80

PROGRAMAS AMBIENTALES IMPLEMENTADOS INDICADOR AMBIENTAL BENEFICIADO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TASA DE MODIFICACIÓN DEL V. I. I. A.
Geoforma. Modificación de la geoforma.	90%	18.00
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	90%	18.00
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	80%	15.20
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	100%	19.00
Salud. Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	80%	17.60
Servicios. Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	90%	19.80
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	70%	11.20
Programa de verificación de adquisición de insumos provenientes de fuentes autorizadas.		
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	90%	18.00
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos para la construcción	88%	18.06
Propiedad Social. Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	80%	19.20
Suelo. Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	90%	21.60
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	90%	18.00
Programa Integral de manejo de residuos sólidos		
Cobertura vegetal. Modificación de superficie con vegetación nativa.	100%	21.00
Componentes singulares. Modificación de componentes singulares	80%	20.80
Comunidad ecológica. Alteración de patrones de dispersión de Especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	100%	21.00
Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario	80%	20.00
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	90%	22.50
Patrimonio histórico y artístico. Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	80%	20.80
Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	80%	20.40
Valor testimonial. Modificación del paisaje natural	80%	20.40

PROGRAMAS AMBIENTALES IMPLEMENTADOS INDICADOR AMBIENTAL BENEFICIADO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA	TASA DE MODIFICACIÓN DEL V. I. I. A.
Programa Integral de manejo de residuos sólidos + Programa de conservación de la duna costera. + Programa de rescate y reubicación de fauna, acciones de colaboración en programas de conservación de Especies en riesgo (incluye tortugas marinas)		
Especies terrestres. Afectación a Especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	80%	16.80
Programa Integral de manejo de residuos sólidos + Programa de restauración del sitio en sus características originales		
Servicios. Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	80%	17.60
Programa Integral de manejo de residuos sólidos.		
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	85%	21.65
Sin aplicación de programa		
Aspectos culturales. Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)	0%	0.00
Finanzas públicas. Modificación en la captación de recursos económicos	0%	0.00
Impulso a la industria. Cambios en la oferta de servicios habitacionales	0%	0.00
Impulso a la industria. Variación del índice de estancia promedio	0%	0.00
Impulso a la industria. Variación del índice de gasto promedio diario	0%	0.00
Impulso a la industria. Variación en el número de habitantes en el Destino	0%	0.00
Impulso al comercio. Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	0%	0.00

Posteriormente estos valores obtenidos en la tabla 66, en concreto la tasa de modificación de los V.I.I.A., fueron restados de los V.I.I.A. obtenidos originalmente como resultado de la ejecución de las obras del proyecto en sus diferentes etapas, generándose nuevos V.I.I.A., que describen los impactos ambientales sobre los diferentes indicadores del sistema ambiental, durante las diferentes etapas del proyecto, con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales señalados en la tabla 67. En la tabla 67 se muestran los valores de modificación del V.I.I.A., antes señalados.

Tabla 69. Frecuencia absoluta del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos, generados considerando la modificación del V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.

TIPO DE IMPACTO	MARCAS DE CLASE	P	C	O	A	TOTAL DE IMPACTOS
	- 20.00				2	2
	- 19.00	1				1
	- 17.00	1				1
	- 15.00	1				1
	- 11.00	1				1
	- 6.50	1				1
	- 6.00			1		1
	- 5.20			5		5
	- 4.80			1		1
	- 4.60			2		2
	- 4.40	1		1	2	4
	- 4.20			1		1
	- 4.00	1			1	2
	- 3.80				1	1
IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	- 3.60	3	2			5
IRRELEVANTES: V.I.I.A.	- 2.70			1		1
ENTRE -25 Y 0	- 2.60	1				1
	- 2.60			1		1
	- 2.40	2		1		3
	- 2.30	1				1
	- 2.20	1			1	2
	- 2.10	2		2		4
	- 2.00			3	2	5
	- 1.90	1	1	1		3
	- 1.80	1				1
	- 1.60	2	1			3
	- 1.50	1			1	2
	- 1.35			1		1
	- 1.30			1		1
	- 1.20	5				5
	- 0.80	1				1
IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS	0	5		4		9
	19.00	1				1

TIPO DE IMPACTO	MARCAS DE CLASE	P	C	O	A	TOTAL DE IMPACTOS
IRRELEVANTES: V.I.I.A. ENTRE 0 Y 25	20.00	1				1
	22.00	1				1
	25.50				1	1
	27.00		1	3	3	7
	27.20				1	1
	30.00	1			1	2
	32.00	1				1
	32.30		1		1	2
	32.40				1	1
	36.00	1	2		1	4
IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS MODERADOS: V.I.I.A. ENTRE 25 Y 50	38.00	2		1	2	5
	39.60				1	1
	39.90		1			1
	40.00			2		2
	40.95		1			1
	41.80	1		1	1	3
	43.20			1		1
	44.00			1		1
	45.00			3		3
	45.60			2		2
	46.00	1				1
	47.50			1		1
	48.00			1		1
	49.40			2		2
	51.30			1		1
IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS SEVEROS: V.I.I. ENTRE 25 Y 50	64.00	1				1
Total general		44	10	45	23	122

Considerando los valores señalados en la tabla 69 los valores de modificación del V.I.I.A., mostrados en la tabla 66 muestran una modificación en el tipo de impactos generados por el proyecto en sus diferentes etapas, considerando la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, conforme a lo siguiente:

- Originalmente se había considerado que había 10 **impactos ambientales negativos moderados**, con un valor entre -50 y -25; con la aplicación de

medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos se reduce a cero (0).

- Originalmente se había considerado que había 63 **impactos ambientales negativos irrelevantes**, con un valor entre -25 y 0; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 64, esto en parte como resultado de la desaparición de los impactos ambientales negativos moderados.
- Originalmente se había considerado que había 38 **impactos ambientales positivos irrelevantes**, con valores entre 0 y 25; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 12, esto en parte como resultado del incremento de la tasa de modificación del V.I.I.A.
- Originalmente se había considerado que había 11 **impactos ambientales positivos moderados**, con valores entre 25 y 50; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 44, esto en parte como resultado del incremento de la tasa de modificación del V.I.I.A.
- Finalmente, en la valoración inicial de impactos ambientales, realizada en el capítulo V del presente estudio, no se había considerado la generación de **impactos ambientales positivos severos**, con valores entre 50 y 75; con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, el número de impactos, pasa a ser de 2, como resultado del incremento de la tasa de modificación del V.I.I.A.

Por otro lado, considerando las diferentes etapas del proyecto tenemos que, con la aplicación de medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales la modificación de los V.I.I.A. queda redistribuida como sigue:

5. **Impactos ambientales positivos severos**, se generarán 2 en las siguientes etapas:
 - a. 1 en la etapa de preparación del sitio.

- b. 1 en la etapa de operación del proyecto.
6. **Impactos ambientales positivos moderados**, se generarán 44 en las siguientes etapas:
- a. 7 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 6 en la etapa de construcción del proyecto.
 - c. 18 en la etapa de operación del proyecto.
 - d. 13 en la etapa de abandono de sitio.
7. **Impactos ambientales positivos irrelevantes**, se generarán 2 en las siguientes etapas:
- a. 8 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 4 en la etapa de operación del proyecto.
8. **Impactos ambientales negativos irrelevantes**, se generarán 2 en las siguientes etapas:
- a. 28 en la etapa de preparación del sitio.
 - b. 4 en la etapa de construcción del proyecto.
 - c. 22 en la etapa de operación del proyecto.
 - d. 10 en la etapa de abandono de sitio.

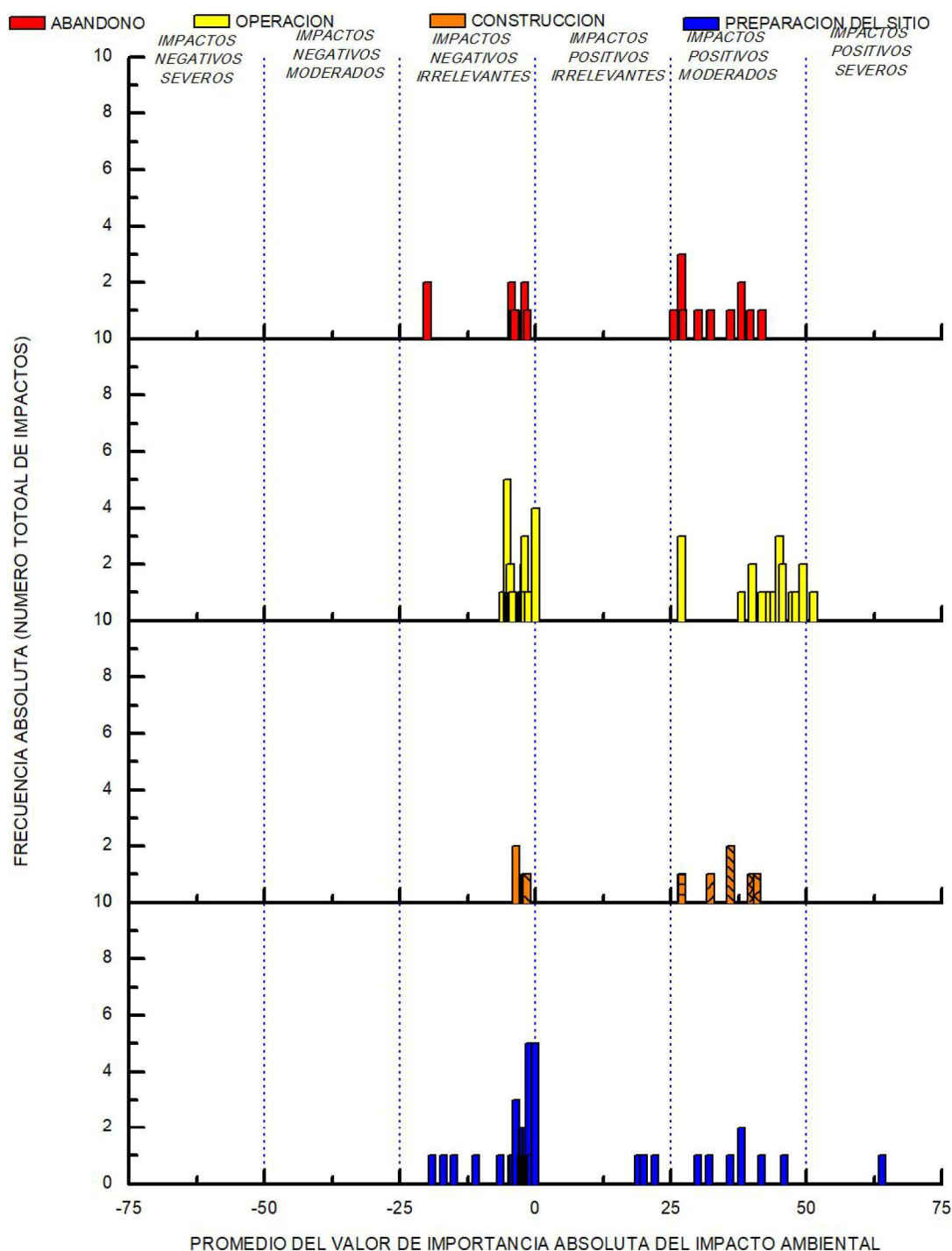


Figura 116. Histograma de frecuencia absoluta de los valores de modificación del V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de la implementación de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención, en las diferentes etapas: PREPARACIÓN DEL SITIO (P), CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.

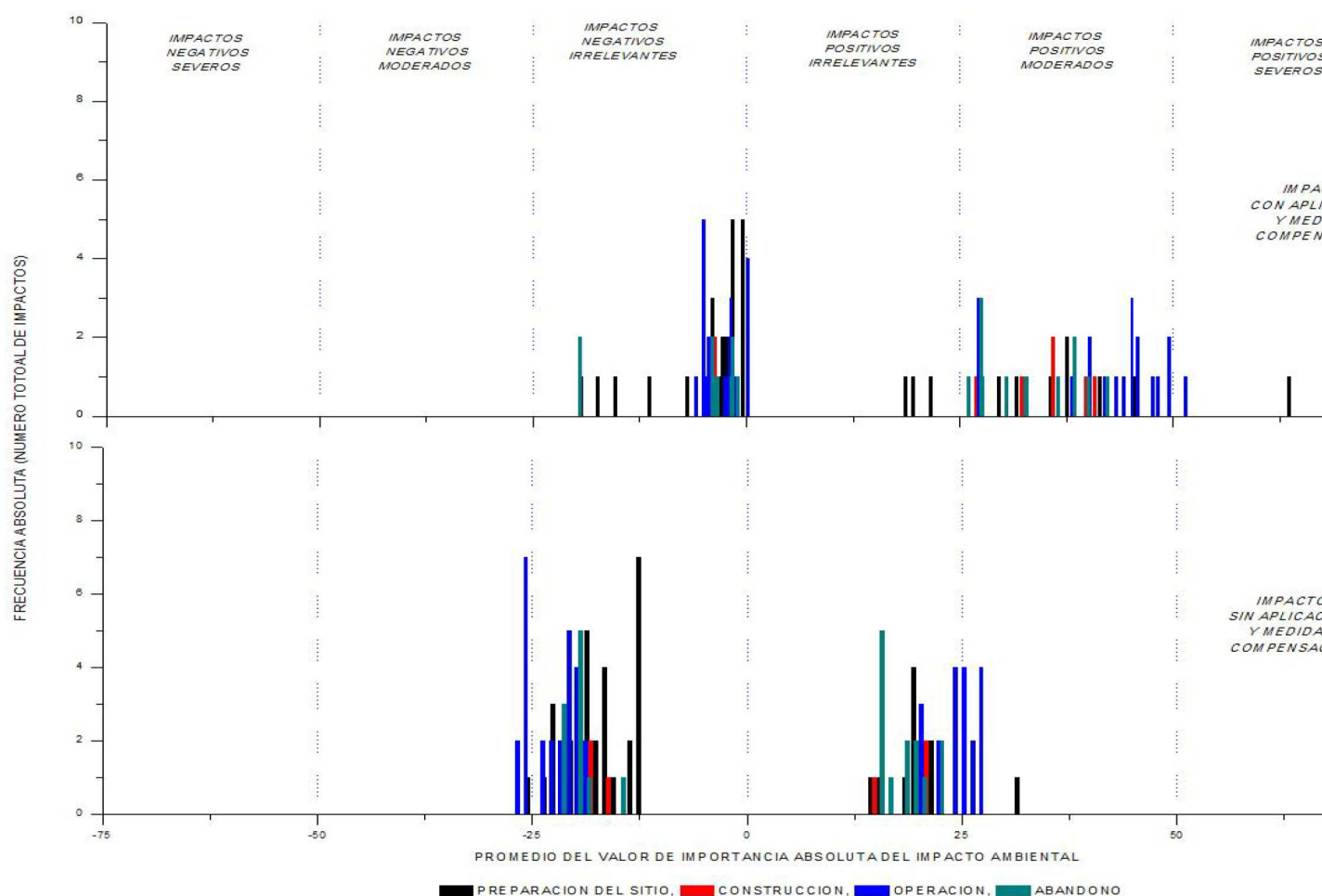


Figura 117. Comparación del historial de Frecuencia absoluta del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos del proyecto y considerando la modificación del V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del sistema ambiental, como resultado de los programas ambientales propuestos como medida de mitigación, compensación y prevención, en las diferentes etapas: PREPARACION DEL PROYECTO (P), CONSTRUCCION DEL PROYECTO (C), O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.

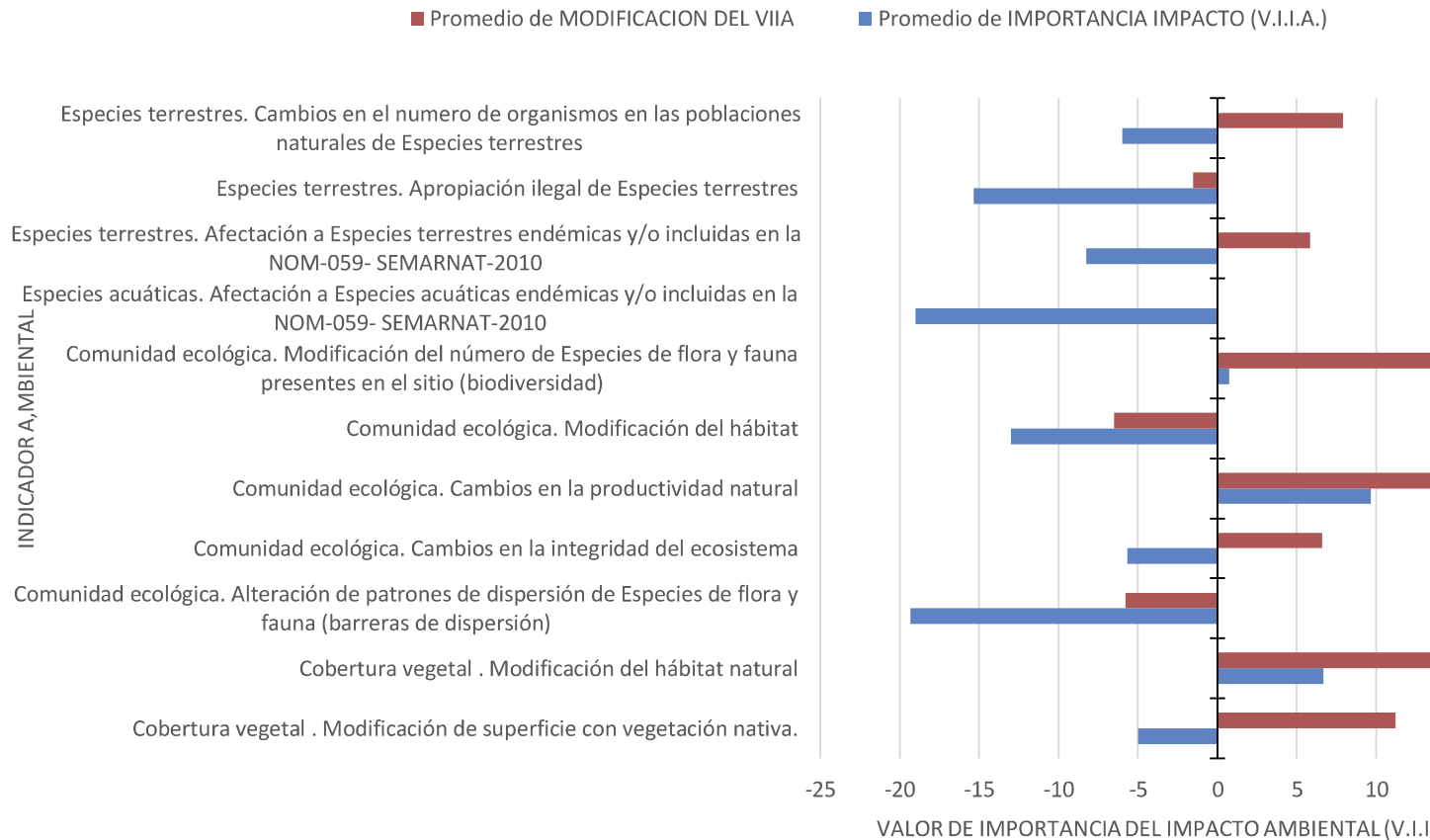


Figura 118. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el MEDIO BIÓTICO.

La figura 118 muestra la comparación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del medio biótico antes y después de la aplicación de las medidas de mitigación, prevención o compensación, representadas por los programas ambientales, se puede observar que, si bien todos los impactos negativos son negativos irrelevantes antes de los programas, sus valores disminuyen cercanos a 0, con algunos casos donde se tornan positivos.

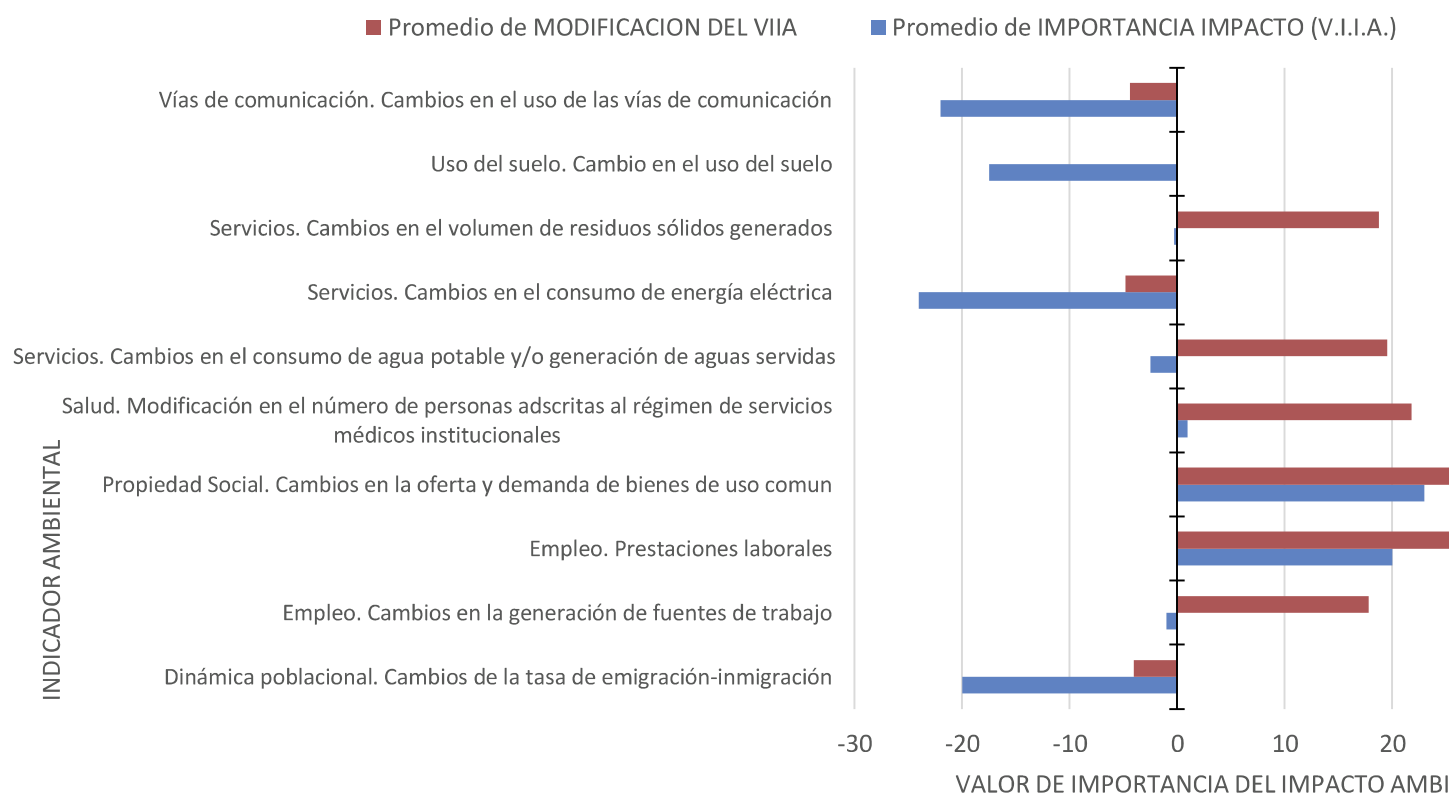


Figura 119. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SEMEDIO DE NÚCLEOS HABITADOS

La figura 119 muestra la comparación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales de los núcleos habitados, en esta figura resalta que antes de la ejecución de los programas había un total de 6 impactos, los cuales se reducen a solo 3, posterior a la ejecución de los programas ambientales, mientras que los otros 3 se mantienen.

positivos irrelevantes. Asimismo, resalta la aparición de dos impactos positivos moderados, a partir de impactos positivos irrelevantes, como consecuencia de la aplicación de los programas ambientales.

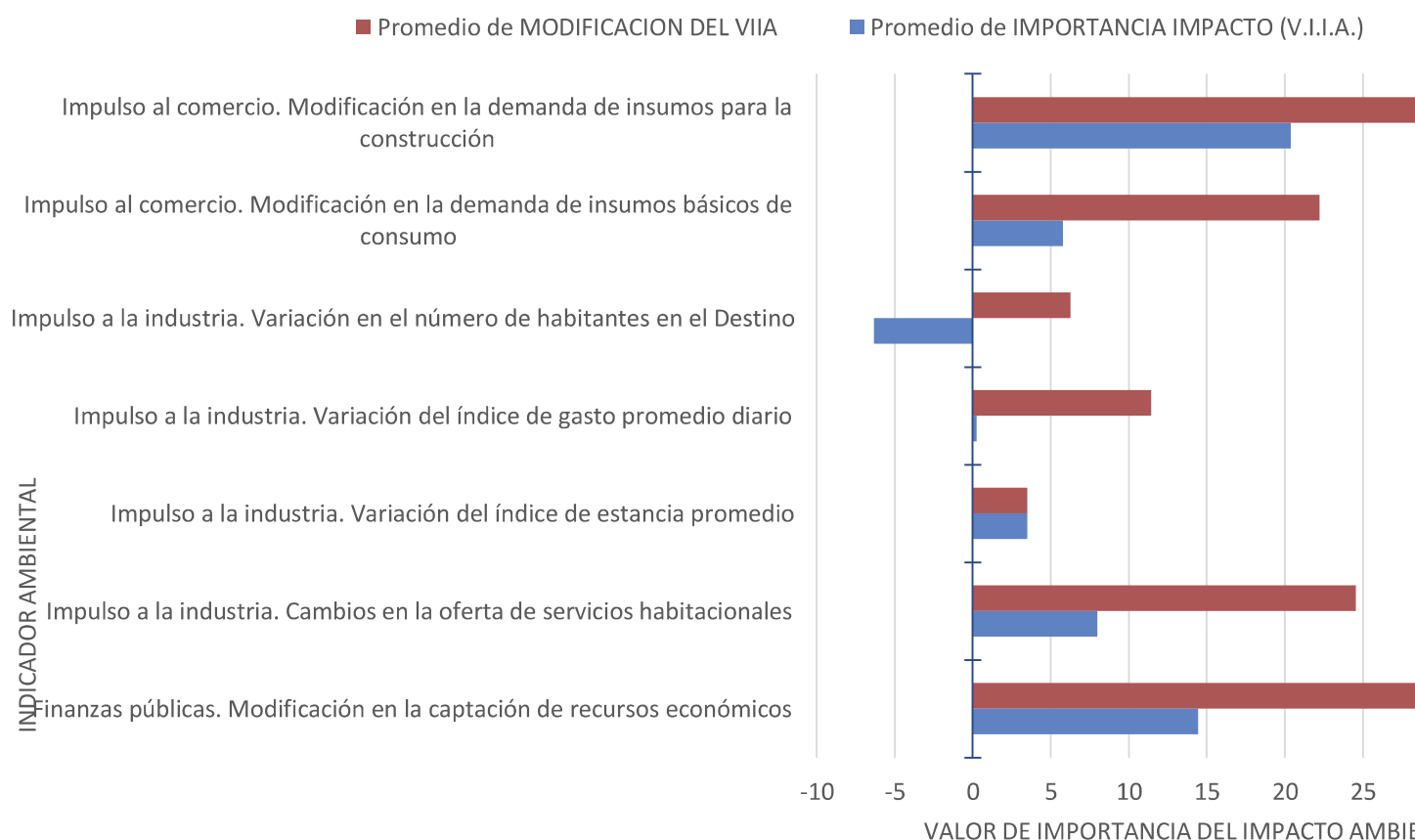


Figura 120. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SEMEDIO ECONÓMICO.

La figura 120 muestra la comparación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del medio económico. En esta figura resalta que antes de la ejecución de los programas había un total de 1 impacto negativo,

en positivo, posterior a la ejecución de los programas ambientales. Asimismo, resalta la aparición de impactos moderados, a partir de impactos positivos irrelevantes, como consecuencia de la aplicación de los programas ambientales.

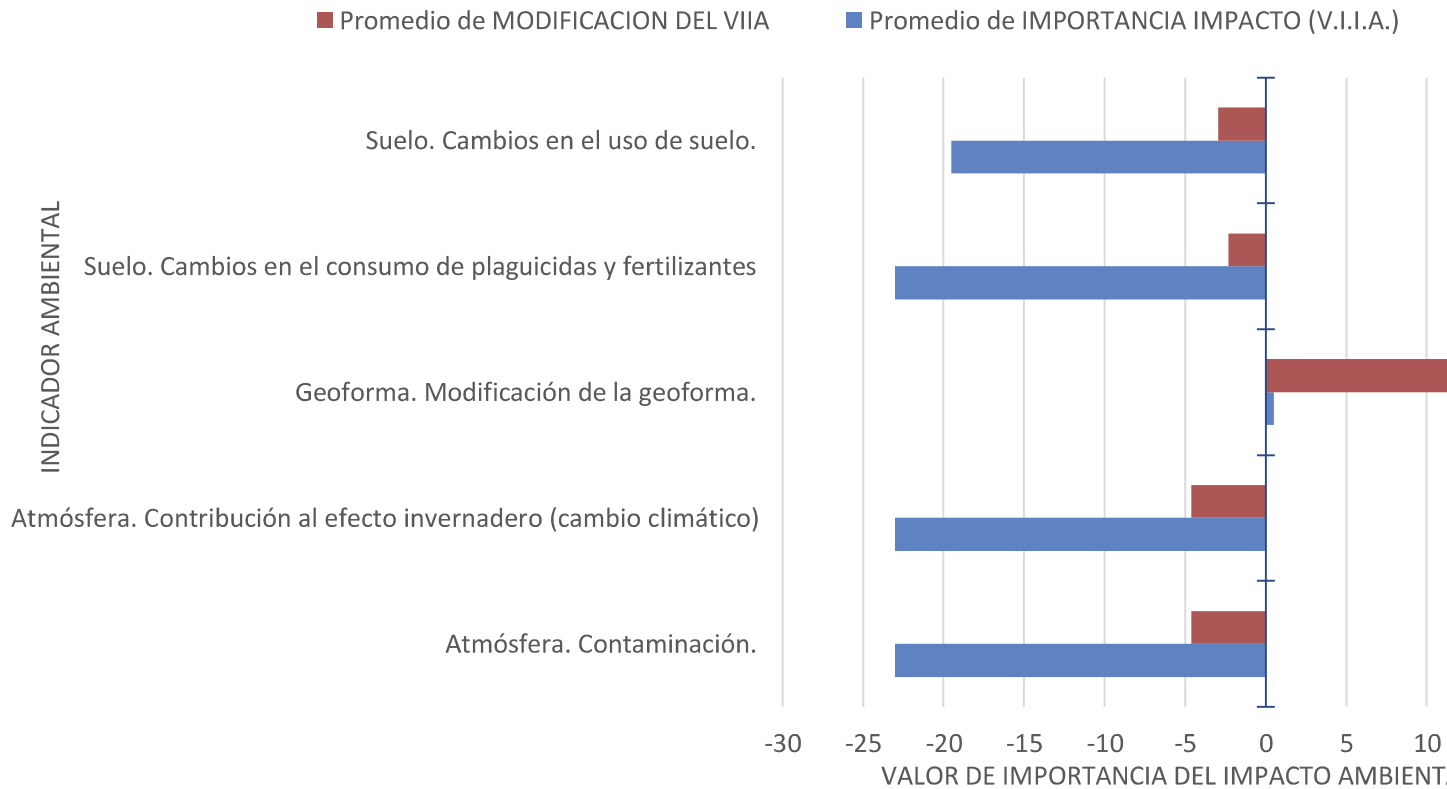


Figura 121. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SISTEMA MEDIO INERTE.

La figura 121 muestra la comparación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del SISTEMA MEDIO INERTE. La figura resalta que antes de la ejecución de los programas los 4 impactos negativos presentes, presentes con un valor inferior a -20, los cuales aumentan a -5, posterior a la ejecución de los programas ambientales. Asimismo, se observa un cambio de signo en el indicador de modificación de la geoforma, pasando de un valor negativo a uno positivo.

del impacto positivo presente previo a la ejecución de las obras, como consecuencia de la aplicación de programas ambientales.

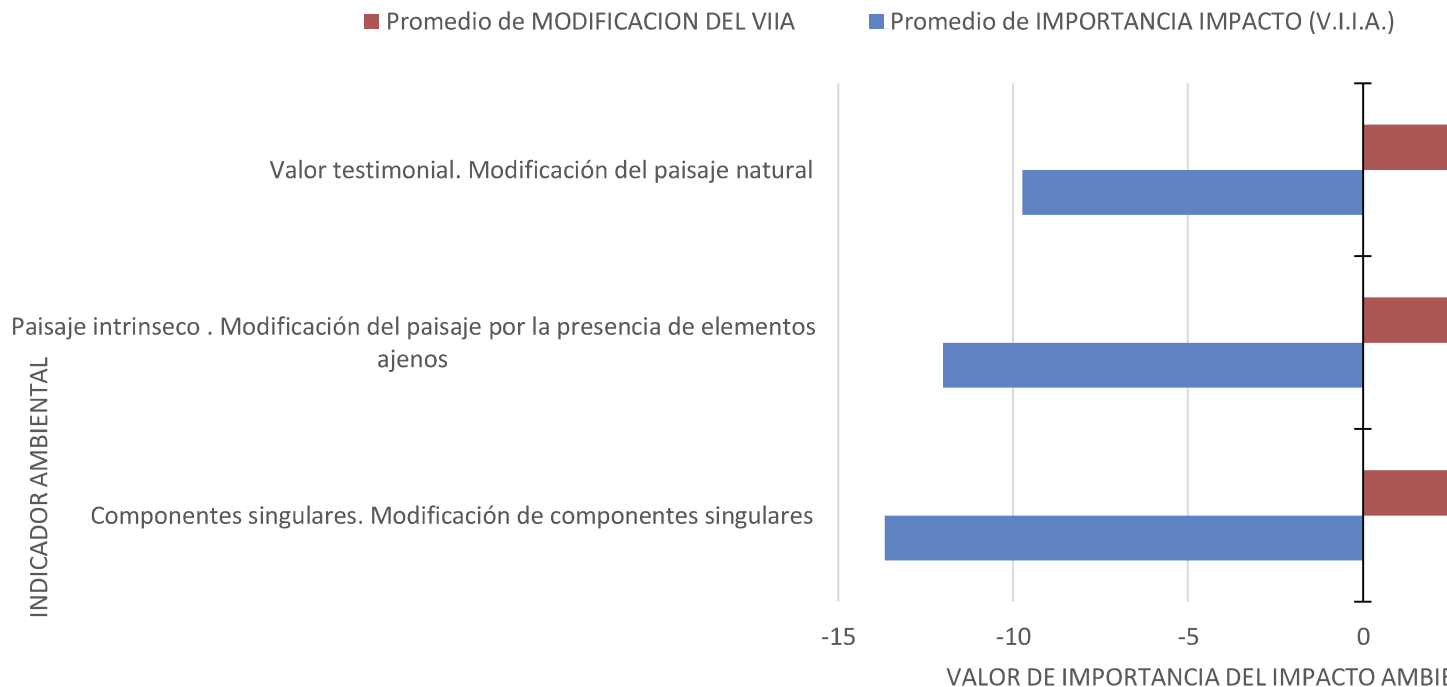


Figura 122. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SISTEMA MEDIO PERCEPTUAL.

La figura 122 muestra la comparación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales del medio perceptual. En esta figura resalta que antes de la ejecución de los programas los 3 impactos negativos presentes en el medio perceptual se convirtieron en impactos positivos, como consecuencia de la aplicación de los programas ambientales.

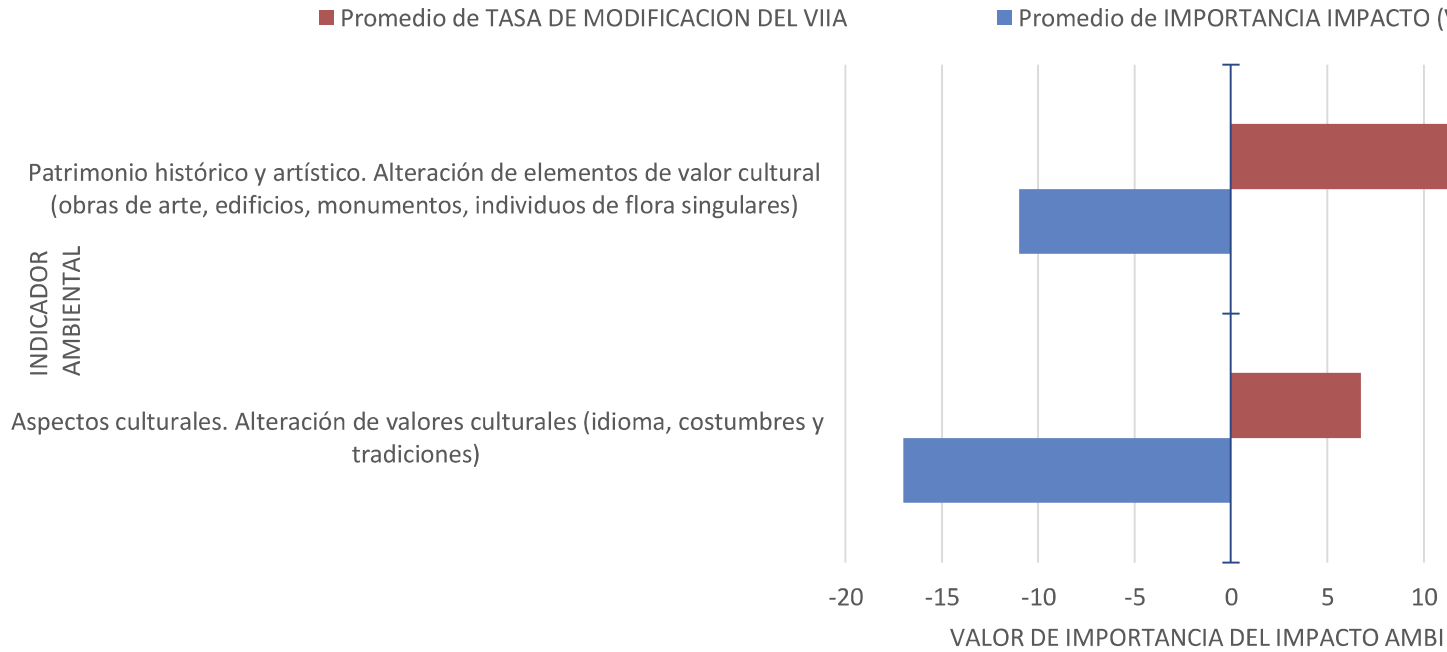


Figura 123. Comparación del comportamiento de V. I. I. A., considerando el escenario sin ejecución de programas versus los valores modificados por la aplicación de los diferentes programas ambientales aplicando los programas de manejo ambiental, en el SECTOR MEDIO SOCIO ECONÓMICO.

La figura 123 muestra la comparación de los V.I.I.A. calculados para los indicadores ambientales y socio económico, en esta figura resalta que antes de la ejecución de los programas los 2 impactos negativos se transforman en impactos positivos, como consecuencia de la aplicación de los programas ambientales.

VI.3. Bitácora de cumplimiento de condicionantes.

La Bitácora de Cumplimiento de Condicionantes es, en sí, la forma en que deberá ser estructurado el informe de cumplimiento de condicionantes en la periodicidad que determine la autoridad ambiental. Para lo anterior, se propone el siguiente contenido:

- a) Consecutivo de la relación epistolar del proyecto con la autoridad ambiental.
- b) Cumplimiento de medidas de mitigación.
 - Programa calendarizado de cumplimiento de las medidas de mitigación.
 - Memoria fotográfica del cumplimiento de condicionantes
 - Anexos documentales que avalen el cumplimiento de condicionantes ambientales
- c) Avance del Programa de Monitoreo.
- d) Informe de cumplimiento del Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos y líquidos.

Una copia del reporte de la Bitácora enviada a evaluación y conocimiento de las autoridades ambientales competentes deberá mantenerse en la residencia de obra del proyecto y junto con la MIA-P y el oficio de resolutivo del proyecto, conformarán el expediente ambiental del proyecto. Este expediente es el que deberá mostrarse a la autoridad ambiental competente que lo demande, particularmente en las visitas de inspección o en caso de cambios o cesiones parciales o totales de derechos que se encuentren debidamente amparados.

De acuerdo a la información presentada, se puede ver que hay una reducción de los valores de importancia de los impactos ambientales negativos generados por las acciones del **proyecto** mediante la implementación correcta de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, en las diferentes etapas del **proyecto**, donde se aprecia una reducción porcentual del valor de importancia del impacto ambiental.

VI.4. Conclusiones y recomendaciones

La determinación de los impactos al ambiente y su valoración, se basan en una serie de hipótesis de trabajo de cuyo cumplimiento depende el grado de certidumbre del proceso de evaluación. De lo cual se obtiene, como resultado, que la viabilidad del **proyecto** se fundamenta en el cumplimiento de la parte que los implementa, mediante las siguientes consideraciones:

- Que se respete la zonificación establecida en la manifestación de impacto ambiental.
- Que se apliquen con oportunidad las medidas de mitigación, prevención y control propuestas.
- Que se ejecuten los Programas de monitoreo y seguimiento propuestos.
- Está en concordancia y congruencia con la política, uso del suelo y criterios ecológicos expresados en la legislación aplicable.
- No contraviene la normatividad vigente.
- Generará pocos impactos negativos al ambiente, que son en su mayor parte, puntuales, temporales y/o mitigables.
- Generará impactos al ambiente permanentes que son de baja intensidad.
- Se plantea establecer una superficie de reforestación.
- Introduce impactos benéficos, que favorecen el ambiente en general (economía y ecosistema).

Se concluye que el proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, es viable de realizarse ya que promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos ambientales del área de influencia.

Capítulo VII

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

VII.1. Pronóstico del escenario

Se anticipa que la etapa de operación del proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, contribuirá a la conservación de las funciones paisajísticas del sitio, al evitar la presencia de cambios de uso de suelo en superficie no consideradas en el predio.

El desarrollo del proyecto no introduce cambios en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Con la instrumentación de los programas de monitoreo y de reforestación, se incrementará la recuperación de este sistema y lo que permitirá el restablecimiento de los procesos ecológicos del sitio, así como su biodiversidad y su abundancia.

La inversión y la creación de nuevos empleos temporales y permanentes, así como de los indirectos, contribuirán al bienestar social y a la economía del Municipio de Lázaro Cárdenas.

VII.2. Conclusiones

Los puntos mencionados anteriormente, tienen como finalidad prioritaria mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación o prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la operación del proyecto.

Se concluye que el proyecto “**Actividades en la playa frente a los hoteles Paraíso del Mar y Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo**”, es viable de realizarse. Promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos del medio presentes. Es compatible con los instrumentos jurídicos antes mencionados, ya que considera actividades turístico recreativas de playa, que consisten en reuniones y eventos sociales que involucran la presencia de grupos de personas utilizando el área libre de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al mar otorgados en concesión*, para lo cual se colocará obra removible y mobiliario removible, tales como: 1 torre de observación para guardavidas, camastros de madera, mesas de madera, camas balinesas, una zona para actividades recreativas en playa, además de actividades de reforestación con especies de flora nativa, todo como parte de los servicios asociados al hospedaje en los hoteles Villas Paraíso del Mar y Villas Palapas del Mar en Holbox, Quintana Roo, los cuales cuentan con las autorizaciones respectivas.

Capítulo

VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Trabajos citados

1. SEDESOL. Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 6 de junio de 1994.
2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, México : s.n., 5 de 10 de 2018.
3. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa. Diario Oficial de la Federación. México, Distrito Federal, México : s.n., 24 de 11 de 2012. Vol. Tomo DCCX, 17.
4. Remolina-Suárez, J. F. Sitio RAMSAR MX 1360, Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam". Puerto Morelos : s.n., 2003. Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR.
5. Cámara de Diputados. Ley General de Bienes Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 20 de mayo de 2004. Última reforma 31 08 2007.
6. Imagen de satélite Landsat 3. USGS Earth Explorer. 02 de mayo de 1979.
7. INEGI. Ortofoto Solferino F16C28F, escala 1:20,000. Solferino, Quintana Roo : s.n., 01 de 01 de 2001.
8. USGS Earth Explorer. Imagen satélite Orbview. 15 de 02 de 2007.
9. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 5 de 2 de 1917. Última reforma 14 de septiembre de 2006..
10. Constitución Política del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 10 de 01 de 1975.
11. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 28 de 01 de 1988. Última reforma 7 de diciembre de 2005.

12. Universidad Autónoma de Quintana Roo. Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. Chetumal : s.n., 2007.
13. Universidad Autónoma de Quintana de Roo. Diagnostico del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, México. Chetumal : s.n., 2007.
14. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Programa de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo. Informe. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., octubre de 2008.
15. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Programa Estatal de Desarrollo Urbano Tomo II. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., mayo de 2008.
16. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, 30 de mayo de 2000.
17. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México : s.n., 7 de diciembre de 2016.
18. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. México, Distrito Federal, México : s.n., 8 de 10 de 2003.
19. Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos. Diario Oficial de la Federación. [impreso]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 30 de 11 de 2006.
20. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 08 de 05 de 2009.
21. Reglamento de la Ley para la prevención y la gestión integral de residuos del estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 25 de 1 de 2010.
22. Informática, Instituto de Estadística Geografía e. Censo de Población y Vivienda. [En línea] diciembre de 12 de 2020. <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10215>.
23. Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en agua y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 6 de enero de 1997.
24. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de

- contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 15 de Agosto de 2003.
25. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación. [Periodico Oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 10 de abril de 2003.
 26. Ley de Vías Generales de Comunicación. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 19 de febrero de 1940. Última reforma 04/01/1999.
 27. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. [Periodico oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 30 de diciembre de 2010.
 28. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 3 de Julio de 2000.
 29. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México : s.n., 6 de 06 de 2012.
 30. Juárez-Palacios, R., y otros. Reflexiones y acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Caribe Mexicano. Ciudad de México : SEMARNAT, 2006. pág. 112.
 31. Conesa, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 2003. pág. 412.
 32. García, E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Ciudad de México : Instituto de Geografía, 2004.
 33. Servicio Meteorológico Nacional. www.smn.conagua.gob.mx. [En línea] 24 de Noviembre de 2021. [Citado el: 24 de noviembre de 2021.] <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>.
 34. Dirección de Ordenamiento General del territorio. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Memoria Técnica 1995-2000. s.l. : Instituto Nacional de Ecología, 2000.
 35. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Aguascalientes : INEGI, 2002. pág. 79.

36. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Ciudad de México : SEMARNAT, 2013.
37. El agua subterránea en el desarrollo de la Península de Yucatán. Batllori-Sampedro, Eduardo y Febles-Patron, Jose Luis. marzo-abril, 2002, Avance y Perspectiva, Vol. 21, págs. 67-77.
38. Canul-González, O. R. Sitio RAMSAR MX 1343, Parque Nacional "Arrecife de Puerto Morelos". Puerto Morelos : s.n., 2004. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar.
39. Rzedowski, J. Vegetación de México. Ciudad de México : Limusa, 1988. pág. 432.
40. CONABIO. Geoinformación. [En línea] 26 de 11 de 2007. [Citado el: 18 de 07 de 2008.] <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>.
41. Lacerda, L. D., y otros. American Mangroves. [aut. libro] L. D Lacerda. [ed.] L. D. Lacerda. Mangrove ecosystems: function and management. Berlin : Springer, 2002, 1, pág. 292.
42. ISME. International Society for mangrove Ecosystems (ISME). [En línea] 2007. [Citado el: 3 de junio de 2007.] <http://www.mangrove.or.jp/isme/english/index.htm>.
43. Los manglares de México, una revisión. López-Portillo, José y Ezcurra, Exequiel. especial, 2002, Madera y Bosques, págs. 27-51.
44. Tomlinson, P. B. The botany of mangroves. New York : Cambridge University Press, 1986. pág. 419.
45. Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. [Periodico oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1 de febrero de 2007.
46. Adapting an Ecological Mangrove Model to Simulate Trajectories in Restoration Ecology. Twilley, R. R., y otros. 8-12, 1998, Marine Pollution Bulletin, Vol. 37, págs. 404-419.
47. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. Yáñez-Arancibia, A., Twilley, R. R. y Lara-Dominguez, A. L. 2, 1998, Madera y Bosques, Vol. 4, págs. 3-19.
48. FAO. The World's Mangroves. Roma : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. pág. 77.
49. J., Duran-Najera J. Aspectos biológicos de la anidación y protección de la tortuga blanca, *Chelonia mydas* (Linn. 1758), en Isla Contoy, Quintana Roo. Tesis Licenciatura. Ciudad Universitaria, México : UNAM, 1986.
50. Increases in Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nestings in the Yucatán Peninsula, México, 1977-1996: Data in support Succesful Conservation? Garduño-Andrade, M., Guzmán, V., Miranda, E., Briseño-Dueñas, R., Abreu-Grobois, F. A. 2, s.l. : Chelonian Conservation and Biology, 1999, Vol. 3, págs. 286-295.

51. Mendoza-Cantu, M. E. Tesis para la obtención de grado de maestría en la conservación, ecología y manejo de recursos naturales. Hermosillo : s.n., 2007.
52. SEMARNAT. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. [En línea] 01 de 01 de 2008. [Citado el: 20 de 07 de 2008.] <http://infoteca.semarnat.gob.mx/metadataexplorer/explorer.jsp>.
53. Ortiz-Solorio, C.A. y Cuanalo de la Cerda, H.E. Metodología del Levantamiento Fisiográfico: un Sistema de Clasificación de Tierras. Rama de Suelos. Texcoco : Universidad de Chapingo, 1978. pág. 85.
54. Gómez-Orea, D. Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid : Ediciones Multi Prensa, 2003. pág. 740.
55. National Geographic. Field Guide to the Birds of North America. Washington : National Geographic, 2002. pág. 480.
56. UNIDADES MORFO-TECTÓNICAS CONTINENTALES DE LAS COSTAS. Carranza-Edwards, Arturo, Gutierrez-Estrada, Mario y Rodriguez-Torres, Rafael. 1975, UNIDADES MORFO-TECTÓNICAS CONTINENTALES DE LAS COSTAS, págs. 81-88.
57. On the tectonic and morphologic classification of coasts. Inman, D. L. y Nordstrom, C. E. 1971, Journal of Geology, págs. 1-21.
58. Bautista, F, Palma-López, D. y Huchin-Malta, W. Actualización de la clasificación de suelos de la Península de Yucatán. [aut. libro] F Bautista y G. Palacio. Caracterización y manejo de los suelos en la península de Yucatan . Merida : Universidad Autónoma de Campeche, 2005, pág. 282.
59. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de la Federación. México, Distrito Federal, México : s.n., 23 de 06 de 2006.
60. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. [En línea] 01 de 01 de 2008. [Citado el: 20 de 07 de 2008.] <http://infoteca.semarnat.gob.mx/metadataexplorer/explorer.jsp>.
61. Ley Federal de Bienes Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 20 de mayo de 2004. Última reforma 31 08 2007.
62. Bird, E. Coasta Geomorphology. s.l. : John Wiley & Sons, 2003.
63. NOAA. National Hurricane Center. [En línea] 24 de Octubre de 2020. [Citado el: 4 de noviembre de 2020.] <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2020/al28/al282020.public.010.shtml?>
64. —. National Hurricane Center. [En línea] 4 de octubre de 2020. [Citado el: 14 de octubre de 2020.] https://www.nhc.noaa.gov/archive/2020/al26/al262020.public_a.011.shtml?

65. —. National Hurricane Center. [En línea] 3 de Octubre de 2020. [Citado el: 14 de octubre de 2020.] <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2020/al25/al252020.public.005.shtml?>
66. —. National Hurricane Center. [En línea] 4 de junio de 2020. [Citado el: 25 de junio de 2021.] <https://www.nhc.noaa.gov/archive/2020/CRISTOBAL.shtml?>
67. Cocos nucifera L. Coconut, coconut palm, palma de coco. Parrota, J. A. [ed.] Forest Services, Southern Forest Experiment Station. Department of Agriculture. 57, New Orleans LA U. S. : s.n., 1993, SO-ITFSM, pág. 7.
68. Comisión Nacional para la Biodiversidad. Regiones Marina Prioritarias de México. [En línea] CONABIO, 26 de junio de 2017. [Citado el: 8 de julio de 2021.] <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>.
69. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México : s.n., 13 de 01 de 2016.
70. Ley Federal del Mar. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 8 de enero de 1986.
71. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal : s.n., 21 de 09 de 1991.
72. USGS Earth Explorer. Imagen de satélite Landsat 8. 27 de 03 de 2017.
73. —. Imagen de satélite Landsat 8. 09 de 04 de 2016.
74. —. Imagen de satélite Landsat 5. 17 de 04 de 1984.
75. Ley Federal de Derechos. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 1 de octubre de 2007.
76. Congreso del Estado de Quintana Roo. Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 2019. Vol. Tomo II, 61.

VIII.2. Anexos.

VIII.2.1. Delimitación de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, junio de 2002.

En junio del año 2002, la Dirección General de *Zona Federal Marítimo Terrestre* y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, elaboró un plano de delimitación de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, el cual se registró en los planos: DDTLQ.ROO 2002/01-1, DDTLQ.ROO 2002/01-2, DDTLQ.ROO 2002/01-3, DDTLQ.ROO 2002/01-4 y DDTLQ.ROO 2002/01-5; escala 1:2000, con un total de 286 vértices que delimitan la *Zona Federal Marítimo Terrestre* a partir de la *Playa Marítima*.



Figura 126. Plano DDTLQ.ROO 2002/01-1, elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Am de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el mes de junio de 2002.







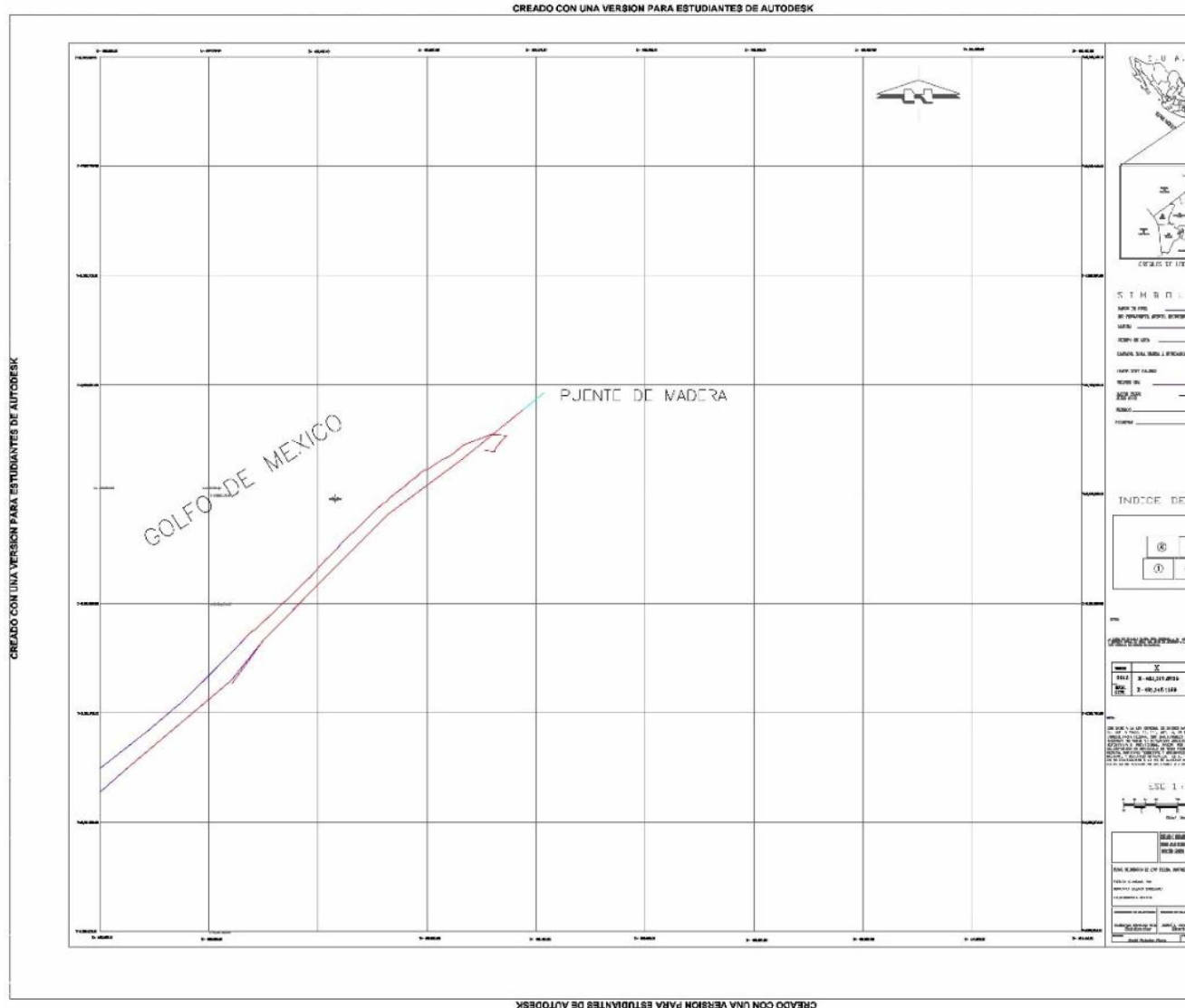


Figura 124. Plano DDTLQ.ROO 2002/01-5, elaborado por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el mes de junio de 2002.

Tabla 70. Vértices de referencia establecidos en la delimitación de Zona Federal Marítimo Terrestre, contenida en los planos DDTLQ.ROO 2002/01-1, 2, 3, 4 y 5, escala 1:2000, elaborados en julio del año 2002, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VERTICES	X	Y
SCT1	461,145.15	2,379,751.54
ZF001	462,454.73	2,381,455.23
ZF002	462,416.68	2,381,426.13
ZF003	462,371.36	2,381,391.55
ZF004	462,361.23	2,381,386.44
ZF005	462,355.20	2,381,382.06
ZF006	462,279.12	2,381,324.93
ZF007	462,245.31	2,381,297.45
ZF008	462,222.16	2,381,282.51
ZF009	462,195.07	2,381,259.73
ZF010	462,174.53	2,381,246.16
ZF011	462,164.98	2,381,249.20
ZF012	462,124.17	2,381,211.02
ZF013	462,089.70	2,381,187.60
ZF014	462,031.98	2,381,153.55
ZF015	462,009.75	2,381,139.55
ZF016	461,960.38	2,381,102.42
ZF017	461,932.03	2,381,079.14
ZF018	461,910.21	2,381,059.68
ZF019	461,888.62	2,381,047.42
ZF020	461,827.92	2,381,018.53
ZF021	461,806.94	2,381,003.90
ZF022	461,749.63	2,380,963.98
ZF023	461,662.87	2,380,901.98
ZF024	461,590.01	2,380,854.74
ZF025	461,531.11	2,380,816.20
ZF026	461,484.01	2,380,787.26
ZF027	461,459.26	2,380,772.83
ZF028	461,424.00	2,380,749.61
ZF029	461,378.76	2,380,719.34
ZF030	461,340.22	2,380,693.70
ZF031	461,278.73	2,380,659.74
ZF032	461,216.17	2,380,621.01
ZF033	461,160.26	2,380,591.24
ZF034	461,131.03	2,380,577.19
ZF035	461,101.99	2,380,562.00

VERTICES	X	Y
ZF036	461,058.48	2,380,543.69
ZF037	461,006.82	2,380,514.64
ZF038	460,974.75	2,380,500.97
ZF039	460,909.39	2,380,461.37
ZF040	460,878.01	2,380,438.67
ZF041	460,851.21	2,380,420.44
ZF042	460,814.72	2,380,396.60
ZF043	460,778.64	2,380,369.33
ZF044	460,727.27	2,380,335.99
ZF045	460,698.39	2,380,315.11
ZF046	460,639.54	2,380,280.62
ZF047	460,632.06	2,380,272.58
ZF048	460,627.66	2,380,266.75
ZF049	460,554.75	2,380,207.22
ZF050	460,542.09	2,380,199.27
ZF051	460,535.73	2,380,197.15
ZF052	460,499.50	2,380,174.34
ZF053	460,474.47	2,380,160.19
ZF054	460,460.66	2,380,153.75
ZF055	460,435.79	2,380,134.33
ZF056	460,367.50	2,380,084.75
ZF057	460,376.19	2,380,072.93
ZF058	460,350.88	2,380,050.81
ZF059	460,365.20	2,380,032.76
ZF060	460,362.98	2,380,006.39
ZF061	460,357.07	2,379,990.53
ZF062	460,356.16	2,379,979.94
ZF063	460,351.35	2,379,973.47
ZF064	460,328.33	2,379,948.45
ZF065	460,315.97	2,379,933.65
ZF066	460,286.02	2,379,903.82
ZF067	460,282.69	2,379,901.90
ZF068	460,277.77	2,379,901.98
ZF069	460,262.49	2,379,887.59
ZF070	460,263.07	2,379,885.43
ZF071	460,231.35	2,379,860.24
ZF072	460,221.31	2,379,853.87
ZF073	460,194.11	2,379,835.19
ZF074	460,174.53	2,379,827.29
ZF075	460,167.90	2,379,822.59
ZF076	460,158.38	2,379,812.98

VERTICES	X	Y
ZF077	460,138.68	2,379,800.71
ZF078	460,133.46	2,379,797.58
ZF079	460,125.22	2,379,793.04
ZF080	460,107.43	2,379,785.27
ZF081	460,095.18	2,379,782.24
ZF082	460,080.51	2,379,784.68
ZF083	460,070.92	2,379,776.75
ZF084	460,052.61	2,379,763.20
ZF085	460,034.86	2,379,749.53
ZF086	460,014.53	2,379,740.01
ZF087	460,007.97	2,379,737.85
ZF088	460,002.06	2,379,738.56
ZF089	459,996.05	2,379,744.71
ZF090	459,983.10	2,379,734.92
ZF091	459,978.43	2,379,729.06
ZF092	459,950.29	2,379,707.05
ZF093	459,923.79	2,379,691.11
ZF094	459,908.86	2,379,692.59
ZF095	459,889.72	2,379,683.96
ZF096	459,837.58	2,379,650.37
ZF097	459,834.53	2,379,654.53
ZF098	459,772.52	2,379,614.65
ZF099	459,750.66	2,379,593.56
ZF100	459,744.84	2,379,581.77
ZF101	459,726.49	2,379,563.04
ZF102	459,583.15	2,379,480.60
ZF103	459,563.22	2,379,464.34
ZF104	459,501.25	2,379,427.12
ZF105	459,475.27	2,379,406.22
ZF106	459,470.39	2,379,410.30
ZF107	459,460.50	2,379,404.88
ZF108	459,424.87	2,379,375.43
ZF109	459,398.25	2,379,362.51
ZF110	459,367.48	2,379,341.26
ZF111	459,332.35	2,379,318.54
ZF112	459,292.62	2,379,290.09
ZF113	459,270.76	2,379,274.53
ZF114	459,198.19	2,379,225.60
ZF115	459,154.18	2,379,193.91
ZF116	459,135.14	2,379,179.13
ZF117	459,114.48	2,379,164.48

VERTICES	X	Y
ZF118	459,090.11	2,379,144.28
ZF119	459,057.35	2,379,114.03
ZF120	459,040.12	2,379,093.80
ZF121	459,025.53	2,379,071.72
ZF122	459,015.69	2,379,051.01
ZF123	459,008.55	2,379,031.06
ZF124	459,002.07	2,378,997.53
ZF125	458,999.34	2,378,966.47
ZF126	459,003.14	2,378,903.58
ZF127	459,016.72	2,378,833.99
ZF128	459,030.43	2,378,794.64
ZF129	459,000.36	2,378,940.84
ZF130	459,065.39	2,378,730.08
ZF131	459,102.25	2,378,676.91
ZF132	459,141.89	2,378,645.40
ZF133	459,193.94	2,378,617.03
ZF134	459,232.15	2,378,587.08
ZF135	459,252.44	2,378,564.98
ZF136	459,264.74	2,378,550.81
ZF137	459,271.97	2,378,540.18
ZF138	459,265.00	2,378,582.42
ZF139	459,262.75	2,378,588.56
ZF140	459,257.84	2,378,621.28
ZF141	459,259.27	2,378,634.91
ZF142	459,261.54	2,378,642.28
ZF143	459,272.49	2,378,666.78
ZF144	459,311.36	2,378,697.28
ZF145	459,280.28	2,378,738.70
ZF146	459,300.78	2,378,766.87
ZF147	459,329.23	2,378,796.21
ZF148	459,365.44	2,378,789.72
ZF149	459,388.65	2,378,777.88
ZF150	459,420.95	2,378,752.69
ZF151	459,427.25	2,378,751.69
ZF152	459,443.49	2,378,836.70
ZF153	459,477.37	2,378,794.18
ZF154	459,488.78	2,378,799.44
ZF155	459,557.79	2,378,776.07
ZF156	459,584.41	2,378,732.47
ZF157	459,599.53	2,378,751.19
ZF158	459,590.64	2,378,874.90

VERTICES	X	Y
ZF159	459,601.10	2,378,994.12
ZF160	459,606.04	2,379,020.03
ZF161	459,569.96	2,379,060.69
ZF162	459,646.20	2,379,144.84
ZF163	459,684.63	2,379,258.85
ZF165	459,728.92	2,379,146.30
ZF166	459,791.12	2,379,186.52
ZF167	459,991.73	2,379,215.00
ZF168	459,767.32	2,379,044.83
ZF169	459,725.76	2,378,940.56
ZF170	459,652.40	2,378,691.81
ZF171	459,535.47	2,378,596.39
ZF172	459,536.59	2,378,510.39
ZF173	459,531.22	2,378,486.80
ZF174	459,536.63	2,378,472.53
ZF175	459,536.70	2,378,468.24
ZF176	459,538.66	2,378,460.39
ZF177	459,538.99	2,378,452.17
ZF178	459,539.56	2,378,442.64
ZF179	459,539.93	2,378,435.37
ZF180	459,539.80	2,378,428.83
ZF181	459,539.93	2,378,423.16
ZF182	459,539.93	2,378,417.73
ZF183	459,540.67	2,378,412.55
ZF184	459,542.03	2,378,388.13
ZF185	459,542.26	2,378,382.26
ZF186	459,543.02	2,378,336.08
ZF187	459,524.15	2,378,256.04
ZF188	459,517.07	2,378,197.80
ZF189	459,512.82	2,378,146.47
ZF190	459,516.48	2,378,081.55
ZF191	459,517.18	2,378,032.49
ZF192	459,519.75	2,378,015.34
ZF193	459,523.57	2,377,999.14
ZF194	459,532.34	2,377,974.46
ZF195	459,537.18	2,377,951.63
ZF196	459,548.62	2,377,927.72
ZF197	459,567.14	2,377,915.17
ZF198	459,595.30	2,377,929.25
ZF199	459,578.73	2,377,945.59
ZF200	459,606.42	2,377,952.29

VERTICES	X	Y
ZF201	459,616.97	2,377,970.04
ZF202	459,629.28	2,377,981.39
ZF203	459,647.68	2,378,021.19
ZF204	459,634.40	2,378,033.30
ZF205	459,641.21	2,378,050.63
ZF206	459,641.57	2,378,093.88
ZF207	459,629.37	2,378,118.95
ZF208	459,605.20	2,378,181.31
ZF209	459,653.90	2,378,214.99
ZF210	459,683.94	2,378,207.10
ZF211	459,688.58	2,378,223.03
ZF212	459,668.38	2,378,241.98
ZF213	459,653.33	2,378,296.80
ZF214	459,639.93	2,378,414.21
ZF215	459,699.00	2,378,483.92
ZF216	459,692.38	2,378,542.70
ZF217	459,692.30	2,378,575.53
ZF218	459,659.18	2,378,683.45
ZF219	459,791.85	2,378,955.31
ZF220	459,906.10	2,379,076.75
ZF221	459,993.36	2,379,094.93
ZF222	460,042.93	2,379,079.44
ZF223	460,091.40	2,378,975.96
ZF224	460,045.65	2,378,871.17
ZF225	459,997.42	2,378,854.95
ZF226	459,907.25	2,378,665.98
ZF227	459,908.25	2,378,453.45
ZF228	459,844.07	2,378,137.90
ZF229	459,849.43	2,378,078.03
ZF230	459,882.37	2,378,090.68
ZF231	459,900.44	2,378,093.76
ZF232	459,892.69	2,378,120.78
ZF233	460,008.12	2,378,516.86
ZF234	460,123.33	2,378,777.96
ZF235	460,161.91	2,378,842.64
ZF236	460,166.01	2,378,887.33
ZF237	460,175.48	2,378,934.56
ZF238	460,175.44	2,378,974.07
ZF239	460,195.74	2,379,085.95
ZF240	460,242.86	2,379,153.98
ZF241	460,353.83	2,379,184.12

VERTICES	X	Y
ZF242	460,481.67	2,379,128.48
ZF243	460,481.87	2,379,083.11
ZF244	460,494.75	2,379,100.24
ZF245	460,522.25	2,379,150.10
ZF246	460,481.62	2,379,169.59
ZF247	460,495.94	2,379,306.26
ZF248	460,545.87	2,379,415.46
ZF249	460,636.77	2,379,440.17
ZF250	460,733.96	2,379,448.94
ZF251	460,920.30	2,379,402.43
ZF252	461,079.86	2,379,325.26
ZF253	461,093.89	2,379,326.43
ZF254	461,133.94	2,379,287.55
ZF255	461,156.07	2,379,300.40
ZF256	461,176.17	2,379,336.00
ZF257	461,130.54	2,379,381.66
ZF258	461,116.64	2,379,478.08
ZF259	461,108.96	2,379,512.46
ZF260	461,097.19	2,379,538.02
ZF261	461,079.42	2,379,560.71
ZF262	461,005.77	2,379,691.77
ZF263	461,025.28	2,379,704.79
ZF264	461,071.49	2,379,741.47
ZF265	461,101.68	2,379,703.22
ZF266	461,113.68	2,379,725.62
ZF267	461,163.94	2,379,766.73
ZF268	461,187.00	2,379,781.05
ZF269	461,197.57	2,379,793.48
ZF270	461,240.88	2,379,814.69
ZF271	461,276.77	2,379,839.10
ZF272	461,373.97	2,379,947.32
ZF273	461,306.45	2,380,088.19
ZF274	461,216.43	2,380,233.26
ZF275	461,299.96	2,380,383.53
ZF276	461,331.43	2,380,454.53
ZF277	461,300.51	2,380,498.94
ZF278	461,510.98	2,380,623.26
ZF279	461,511.00	2,380,629.18
ZF280	461,601.20	2,380,606.86
ZF281	461,603.22	2,380,601.87
ZF282	461,675.91	2,380,777.73

VERTICES	X	Y
ZF283	461,946.07	2,380,995.11
ZF284	462,011.37	2,381,096.28
ZF285	462,160.41	2,381,212.25
ZF286	462,339.37	2,381,352.59

VERTICES DE REFERENCIA ESTABLECIDOS EN LA DELIMITACIÓN DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE, CONTENIDA EN LOS PLANOS DDTLQ.ROO 2002/01-1, 2, 3, 4 Y 5, ESCALA 1:2000, ELABORADOS EN JULIO DEL AÑO 2002, POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES,



Figura 131. Ubicación de los 286 vértices de delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre, establecidos en los planos DDTLQ.ROO 2002/01-1, 2, 3, 4 y 5, escala 1:2000, elaborados en julio del año 2002, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, sobrepuesta a la ortofoto digital F16C28F Escala 1:2000, resolución de 1.5 Metros. Fecha de creación 1 de enero de 2001 (1). Se muestran los vértices establecidos y utilizados de las delimitaciones emitidas por parte de la SEMARNAT.

VIII.2.2. *Cartografía*