

I **Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0125/09/24.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión ,el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 20, 35, 36 y 48.

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 **Firma de titular:** **Ing. Yolanda Medina Gámez**

VI Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69 ,en la sesión celebrada 16 de Octubre del 2024

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: "**OBRAS Y ACTIVIDADES TURÍSTICAS EN HOLBOX: CABO MÁGICO**"

Modalidad: Particular.
PROMOVENTE

Promovente: Cooperativa Holbox Mágico, S. C. de R. L. de C. V.
Agosto 2024
Preparado por Biol. Héctor Eduardo Ríos Torres



CONTENIDO:

Contenido

CONTENIDO: 1
LISTA DE FIGURAS 5
LISTA DE TABLAS. 11
RESUMEN EJECUTIVO 19
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 28
I.1. Proyecto 28
I.1.1. Nombre del proyecto 28
I.1.2. Ubicación del proyecto 28
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto 33
I.1.4. Presentación de la documentación legal 34
I.2. Promovente 34
I.2.1. Nombre o razón social 34
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal 34
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 34
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 35
I.3.1. Nombre o razón social 35
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP 35
I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio 35
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 37
II.1. Información general del proyecto. 37
II.1.1. Naturaleza del proyecto 37
II.1.2. Selección del sitio 42
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 44
II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto. 47
II.1.5. Inversión requerida 47
II.1.6. Dimensiones del proyecto 48
II.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 54
II.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 62

II.2. Características particulares del proyecto 63
II.2.1. Programa general de trabajo 65
II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 68
II.2.3. Etapa de construcción 69
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento 73
II.2.5. Instalaciones sanitarias para manejo de aguas residuales:.....76
II.2.6. Etapa de abandono del sitio 81
II.2.7. Utilización de explosivos.....81
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 82
II.2.9. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos.....87
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 94
III.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988. 97
III.2. 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.....100
III.3. 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. 102
III.4. 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.....112
Actividades permitidas. 113
Reglamentación 123
III.5. Listado de sitios RAMSAR. 152
III.6. Ley de Aguas Nacionales. 154
III.7. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. 156
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. 159
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. 165

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. 186

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. 188

III.12. Ley General de Cambio Climático 191

III.13. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 194

III.14. Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2003 (35). 229

III.15. Norma Oficial Mexicana NOM-009-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas (Cancela a Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997) (36). 242

III.16. Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura (37). 295

III.17. 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 (38) 302

III.18. Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17). 304

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 313

IV.1. Delimitación del área de estudio 313

IV.2. Descripción del sistema ambiental 316

IV.2.1. Medio físico. 320

IV.2.2. Medio perceptual 379

IV.2.3. Medio socioeconómico y cultural 381

IV.3. Delimitación del sistema ambiental. 385

IV.4. Diagnóstico ambiental 393

IV.4.1. Integración e interpretación del inventario ambiental 393

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 395

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales 395

V.1.1. Indicadores de impacto 395
V.1.2. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto). 401
V.1.3. Lista de indicadores de impacto (Matriz de importancia). 412
V.1.4. Importancia cualitativa de los impactos ambientales 420
V.2. Estudio de capacidad de carga turística. 459
a. Capacidad de Carga Física (CCF): 461
b. Capacidad de Carga Real (CCR): 464
c. Capacidad de Carga Efectiva (CCE): 472
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 477
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 477
VI.2. Programas ambientales 484
VI.3. Bitácora de cumplimiento de condicionantes. 497
VI.2. Conclusiones y recomendaciones 498
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 502
VII.1. Pronóstico del escenario 502
VII.2. Conclusiones 506
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 510
VIII.1. Literatura: 510
VIII.2. Anexos. 1
VIII.2.1. Cartografía 1
VIII.2.2. Plan de contingencias para atender fenómenos hidrometeorológicos. 2
VIII.2.3. Programa de rescate y reubicación de fauna incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010). 35

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Localización del proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”, respecto a los centros de población y vías de comúnicación de la localidad de Holbox, dentro del municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. 28
Figura 2. Ubicación geográfica de cada una de las zonas de uso administrativo dentro de la poligonal que define las obras y actividades del proyecto. 30
Figura 3. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido este-oeste; el Norte queda a la derecha de la imagen. 31
Figura 4. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido Oeste-este; el Norte queda a la izquierda de la imagen. 31
Figura 5. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido norte-sur; al fondo se puede apreciar el Golfo de México, el oeste queda a la derecha de la imagen. 31
Figura 6. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido Sur-Norte; el este queda a la derecha de la imagen. 32
Figura 7. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Imagen tomada en sentido Sur-Norte; el este queda a la derecha de la imagen. 32
Figura 8. Vista de la zona del proyecto, se puede apreciar la cobertura vegetal y el tipo de sustrato. 32
Figura 9. Vista de la zona federal martimo terrestre, en sentido norte-sur. Al lado derecho se puede apreciar una vista del Golfo de México. 33
Figura 10. Vista del bajo de acreción presente en la parte sur del polígono donde se pretede realizar el proyecto, a la derecha el cuerpo de agua que se observa corresponde a la Laguna Conil, mientras que a la izquierda de la imagen se puede apreciar el Golfo de México. 33
Figura 11. Ubicación de la infraestructura removible no permanente que forma parte del proyecto, dentro de los límites del polígono del mismo y los usos administrativos vigentes. 39
Figura 12. Límites de la zona federal marítimo terrestre solicitada en concesión el día 15 de agosto de 2024, dentro de los límites y vértices que delimita el proyecto. 43
Figura 13. Ubicación de los vértices del proyecto. 46
Figura 14. Detalle isométrico del andador que se colocará en la zona lagunar 51
Figura 15. Detalle del proceso de hincado de pilotes en el fondo lagunar. 52
Figura 16. Detalle del proceso de armado de los pilotes, vigas y postes de las obras del proyecto. 53
Figura 17. Detalles de armado en piso. 54
Figura 18. Uso de suelo de los diferentes instrumentos jurídicos vigentes que regulan las secciones del polígono del proyecto 56
Figura 19. Aspecto actual del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se puede apreciar la ausencia de obra civil, así como el tipo de vegetación predominante de matorral costero con predominancia de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) 61

Figura 20. Detalle arquitectónico en planta y en alzado 69
Figura 21. Detalle arquitectónico de la palapa de usos múltiples y de los sanitarios. 70
Figura 22. Detalle arquitectónico de la torre de observación. 71
Figura 23. Detalle arquitectónico del proyecto, planta de conjunto. 72
Figura 24. Proceso de operación del sanitario seco tipo Clivus Multrum. 77
Figura 25. Diagrama de operación del sanitario seco que se pretende ubicar en el sitio del proyecto, tomado de (11). 79
Figura 26. Tanque de compostaje para sistema Clivus multrum, tomado de https://www.clivusmultrum.es/compostingtanks.php. 79
Figura 27. Inodoro para sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php. 80
Figura 28. Ventilador eólico para sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php 80
Figura 29. Trampa para mingitorio de sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php 80
Figura 30. Mingitorio de sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php 81
Figura 31. Diagrama de flujo de puntos de generación de residuos para la totalidad de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental. 85
Figura 32. Diagrama de flujo de puntos de generación de residuos en el área de mantenimiento del proyecto. Válido para 1 un área de trabajo. 86
Figura 33. Tipos de residuos que se generarán durante la realización de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental. 90
Figura 34. Tipos de residuos generados durante las actividades de mantenimiento del proyecto: Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico. 91
Figura 35. Representación gráfica de la estación de reciclaje y transferencia de residuos que se ubicará en el proyecto. Imagen generada con inteligencia artificial (Llama 3) 92
Figura 36. Vista actual de la vegetación que se distribuye en la zona del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se puede apreciar la especie dominante de *Conocarpus erectus*. 94
Figura 37. Tipo de cobertura vegetal y cuerpos de agua presentes en el sitio donde se pretenden realizar las obras y actividades del proyecto. 95
Figura 38. Ubicación del proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico” 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. 103
Figura 39. 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. 122
Figura 40. Características de la zona acuática donde se instalará la infraestructura no permanente, se puede apreciar la coloración café del cuerpo de agua, y la ausencia de pastos marinos. 145

Figura 41. Ubicación de la zona de ejecución de las labores de recolección de residuos y limpieza de canales a implementarse como parte del Programa de Restauración Hidrológica. 173
Figura 42 Regiones marinas e hidrológicas epi-continentales, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto 181
Figura 43. 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. 195
Figura 44. Zona de manglar mixto, se puede apreciar la barra arenosa, así como la zona lagunar a la derecha de la imagen. 313
Figura 45. Vegetación de Conocarpus erecta afectada por los vientos generados durante de los fenómenos hidrometeorológicos ocurridos en la zona 314
Figura 46. Vegetación de mangle negro y botoncillo creciendo en la zona de playa marítima, se 7ede apreciar el límite de marea alta, el cuerpo de agua que se aprecia a la derecha de la imagen corresponde a las aguas marinas interiores del Golfo de México. 314
Figura 47. Zona de arenales de acreción, generada por la interacción del transporte litoral y las corrientes oceánicas del sitio. 315
Figura 48. Vista de la barra arenosa presente en el sitio, se pueden apreciar los espacios carentes de vegetación, así como la cobertura vegetal dominante en la zona. 315
Figura 49. Distribución de climas en el área de influencia del proyecto. 321
Figura 50. Distribución de la precipitación en el área de influencia del proyecto. 322
Figura 51. Curvas de nivel de la geoforma presente en el sitio del proyecto, se muestran los transectos realizados para determinar la altura 328
Figura 52. Unidades edafológicas del sitio donde se pretende ubicar el proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”. 332
Figura 53. Relación entre las unidades terrestres donde se encuentra el proyecto y las regiones hidrológicas terrestres y marina existentes en la zona, además de las regiones hidrológicas prioritarias y marinas prioritarias. 335
Figura 54. Regiones prioritarias terrestres, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”. 336
Figura 55. Provincia florística que corresponde al sitio donde se pretende ubicar el proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”. 342
Figura 56. Individuo de A. germinans en la franja arenosa parte del proyecto. 346
Figura 57. Detalle de los pneumatóforos de un individuo de la especie A. germinans en el sitio del proyecto. 347
Figura 58. Individuo de C. erectus presente en el sitio del proyecto. 348
Figura 59. Sistema de clasificación fisionómica de los manglares considerando los aspectos geomorfológicos y ecológicos (53) 350
Figura 60. Cambios en el paisaje y la cobertura vegetal desde el año 1981 al 2015, información tomada de CONABIO (55). 351

Figura 61. Distancia de la zona del proyecto con respecto a la cobertura vegetal de manglar de borde. LA zona señalada como arenal corresponde a la superficie de consolidación de sedimentos aportados superficie de consolidación. 355
Figura 62. Zona de sobrevuelo y condiciones técnicas del vuelo realizado para obtener la fotogrametría del sitio donde se encuentra el proyecto. 356
Figura 63. Ortofotografía obtenida a partir del ensamblaje de fotografías. 356
Figura 64. Delimitación del sitio de estudio a partir de la Ortofotografía obtenida con el sobrevuelo realizado a partir de la fotogrametría realizada al sitio de estudio del proyecto. 357
Figura 65. Cuadrantes de muestreo ubicados en el sitio del proyecto. 358
Figura 66. Total de individuos muestreados en el sitio del proyecto. 359
Figura 67. Distribución de la cobertura vegetal (dosel) y tipo de asociación vegetal en el sitio del proyecto. 361
Figura 68. Localización de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, respecto a la ubicación del sitio del proyecto. 364
Figura 69. Ubicación de sitio del proyecto respecto a las provincias herpeto-faunísticas de la Península de Yucatán. 367
Figura 70. Ubicación del sitio del proyecto respecto a las regiones masto-faunísticas. 367
Figura 71. Vista de un individuo de *E. rufescens en la zona litoral del proyecto.* 370
Figura 72. Vista de un individuo de *Pandion haliaetus s en la zona litoral del proyecto.* 370
Figura 73. Vista de una parvada de individuos de *Phoenicopterus ruber en los límites de la zona marina del proyecto.* 371
Figura 74. Sitios de anidación de la tortuga carey, blanca y lora en Isla Holbox. 378
Figura 75. Porcentaje y tipo de degradación del suelo en las unidades paisajísticas terrestres que colindan con el sitio donde se pretende ubicar el proyecto. 381
Figura 76. Conjunto de Unidades paisajísticas (facetas) identificadas dentro de la Unidad Terrestre donde se ubica el proyecto. 387
Figura 77.Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto conforme a la distribución de facetas terrestre en un diámetro de 5,000 m. 389
Figura 78. Delimitación de la Zona de Influencia Directa del proyecto conforme a la distribución de elementos simples del paisaje, vegetación, edafología y uso de suelo, en un círculo de 2,000 m de diámetro alrededor del proyecto. 391
Figura 79. Comportamiento, con respecto a los subsistemas ambientales del sitio del proyecto, del valor promedio de la importancia cualitativa de las características (IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad) utilizadas para definir los impactos ambientales del proyecto. La gráfica está organizada considerando primero la naturaleza de los impactos (positivos y negativos). 438
Figura 80. Promedio del Valor de Importancia Ambiental (V.I.I.A) de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los diferentes subsistemas ambientales, para las distintas etapas. 441

Figura 81. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Biótico. 442
Figura 82. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio de Núcleos habitados. 443
Figura 83. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Económico..... 444
Figura 84. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Inerte 445
Figura 85. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Perceptual. 446
Figura 86.Porcentaje de aparición de naturaleza de los impactos positivos (1) o negativos (-1), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 447
Figura 87. Porcentaje de aparición de los valores de intensidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 448
Figura 88. Porcentaje de aparición de los valores de extensión (área de influencia), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 448
Figura 89. Porcentaje de aparición de los valores de momento (plazo de la manifestación), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 449
Figura 90. Porcentaje de aparición de los valores de persistencia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 450
Figura 91. Porcentaje de aparición de los valores de reversibilidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 451
Figura 92. Porcentaje de aparición de los valores de sinergia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 452
Figura 93. Porcentaje de aparición de los valores de acumulación, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 453
Figura 94. Porcentaje de aparición de los valores de efecto, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 454
Figura 95. Porcentaje de aparición de los valores de periodicidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto. 454
Figura 96. frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados por el proyecto, de acuerdo a su valor de importancia ambiental absoluta del número de impactos ambientales presentados por las acciones del proyecto sobre los componentes del sistema ambiental, considerando si son relativos, irrelevantes o moderados. 458
Figura 97: Comparación del valor de V.I.I.A., considerando los impactos ambientales sin la ejecución de medidas de mitigación, compensación y prevención y la modificación del V.I.I.A., considerando el porcentaje de beneficio generado por los programas de prevención, mitigación, compensación y control. 483
Figura 98. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema medio biótico. 493

Figura 99. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema de medio de núcleos habitados. 494
Figura 100. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema de medio económico. 495
Figura 101. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema inerte. 496
Figura 102. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema perceptual. 497
Figura 103. Modificación de la importancia absoluta de los V.I.I.A. generados sobre los componentes ambientales como consecuencia de la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación. 505

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Superficie de cada una de las secciones, definidas por uso administrativo de la poligonal donde se realizarán las obras y actividades del proyecto. 29
Tabla 2. Descripción, superficie de ocupación y cantidad de la infraestructura removible no permanente que será utilizada como parte del proyecto. 37
Tabla 3. Descripción y zonas de realización de las actividades de prestación de servicios turísticos en general, dentro de la poligonal que delimita el sitio del proyecto. 38
Tabla 4. Superficie ocupada por cada tipo de infraestructura removible no permanente, en cada uno de los usos administrativos del polígono del proyecto. 40
Tabla 5. Cuadro de construcción del polígono que define el sitio donde se realizarán las obras del proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”..... 44
Tabla 6. Superficie ocupada por los diferentes elementos abióticos y bióticos dentro de la poligonal del proyecto. 45
Tabla 7. Descripción, dimensiones y superficie de ocupación de cada uno de los elementos de la infraestructura removible no permanente, que conformarán el proyecto. 48
Tabla 8. Uso de suelo de los diferentes instrumentos jurídicos vigentes que regulan las diferentes secciones del polígono del proyecto, así como las características ambientales del sitio predominantes. 55
Tabla 9. Actividades permitidas y no permitidas en las Subzonas X y XIII del Plan de Manejo del APFyF Yum Balam. 57
Tabla 10. Cronograma de ejecución de cada una de las etapas del proyecto “Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”. El periodo se establece de manera semestral y el plazo está establecido en años. 65
Tabla 11. 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. 104
Tabla 12. Superficie de ocupación del polígono del proyecto, con respecto a los usos administrativos y 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. 113
Tabla 13. Actividades permitidas y no permitidas en las Subzonas X y XIII del Plan de Manejo del APFyF Yum Balam. 113
Tabla 14. Vinculación de cumplimiento de las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. 123
Tabla 15. Límites máximos permisibles para Aguas y Suelos, de acuerdo al tipo de cuerpo receptor, según lo establece la tabla 1 de la NOM-001-SEMARNAT-2021 (21). 158
Tabla 16. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites

máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. 160
Tabla 17. 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. 165
Tabla 18. **Características de la Laguna Conil** 182
Tabla 19. Calidad del agua en de la noria de la población de Solferino y el pozo localizado en la localidad de San Ángel. 183
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. 186
Tabla 21. Especies de flora y fauna, terrestre y marinas listadas en categorías de riesgo de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con distribución potencial en el sitio del proyecto (avistamiento directo, registro bibliográfico). A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción; E: Probablemente extinta en medio silvestre. 187
Tabla 22. 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. 196
Tabla 23.Cumplimiento de las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002, por parte de las obras y actividades del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico 229
Tabla 24. Cumplimiento de las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-009-TUR-2002, por parte de las obras y actividades del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico 242
Tabla 25. Cumplimiento de las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, por parte de las obras y actividades del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico 295
Tabla 26. Vinculación de las regulaciones para las actividades de Pesca Deportivo Recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo a lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), de acuerdo a las actividades del proyecto 304
Tabla 27. Acciones (obras y actividades) del proyecto consideradas para la delimitación del Sistema Ambiental, tomando en cuenta sus características relevantes, excluyente, identificables localizables y cuantificables. 317
Tabla 28. Factores ambientales susceptibles de ser afectados (indicadores de impacto) por las acciones del proyecto, 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. 318
Tabla 29. Temperaturas máximas y mínimas de la estación meteorológica Solferino 322
Tabla 30. Balance hídrico de la zona de estudio donde se localiza el proyecto "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico". 325
Tabla 31. Características de orientación, distancia y ubicación de los transectos realizados para la determinación de la geoforma presente en el sitio del proyecto. 329
Tabla 32. Altura de la geoforma (barra de arena), en los diferentes transectos realizados por el proyecto. 329
Tabla 33. Características de la Laguna Conil 339
Tabla 34. Calidad del agua en de la noria de la población de Solferino y el pozo localizado en la localidad de San Ángel. 340
Tabla 35. Familias de manglar presentes en el Territorio Mexicano (48; 51) 345
Tabla 36. 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. 352
Tabla 37. Categorías y sub-categorías de manejo para zonas con cobertura vegetal de manglar (48). 353
Tabla 38. Especies de flora detectadas en cada uno de los cuadrantes de muestreo dentro del precio. 359
Tabla 39. Tipo de cobertura y descripción de la vegetación presentes en el sitio del proyecto 360
Tabla 40. Listado de especies de fauna distribuida en los alrededores del sitio del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico. 368
Tabla 41 Abundancia relativa de reptiles 371
Tabla 42 Abundancia relativa de aves 371
Tabla 43. Abundancia relativa Mamíferos 373
Tabla 44. Campamentos oficialmente registrados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Quintana Roo. 374
Tabla 45. Crecimiento de la población del municipio de Lázaro Cárdenas, en el periodo comprendido entre 2005 y 2020. 382
Tabla 46. 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*. 390
Tabla 47. Dimensiones y características de las facetas terrestres de la Zona de Influencia Directa que rodea al predio del proyecto. 392
Tabla 48. Listado de las acciones del "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico" susceptibles de causar impactos ambientales. 397
Tabla 49. Listado de los componentes ambientales del sistema, susceptibles de recibir impactos ambientales como consecuencia de las acciones del proyecto "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico". 403
Tabla 50. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico" durante su etapa de preparación del

sitio, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo. 412
Tabla 51. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico" durante su etapa de construcción del proyecto, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo. 414
Tabla 52. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico" durante su etapa de operación del proyecto y abandono del sitio, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo. 417
Tabla 53. Número de impactos positivos y negativos generados en las diferentes etapas del proyecto. 420
Tabla 54. Importancia cualitativa de los impactos ambientales. 421
Tabla 55. 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: 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.) = ±(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR), el signo representa si el impacto es benéfico o adverso. 425
Tabla 56 Cuantificación porcentual de los impactos ambientales detectados, se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: naturaleza positivos (1) ó negativos (-1); IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; así como PR: Periodicidad, de acuerdo a las etapas del proyecto. 447
Tabla 57. Clasificación de los impactos ambientales generados por la interacción de las obras y actividades del proyecto con los indicadores ambientales del sistema ambiental dentro de la zona de influencia directa del proyecto, en función de su Valor de Importancia del Impacto Ambiental (V.I.I.A.). 456
Tabla 58. Supuestos generales considerados para los cálculos de la capacidad de carga física de las 7 diferentes tipos de actividades propuestas para el proyecto. 462
Tabla 59. Capacidad de carga física calculada para las actividades de observación de aves, paseos diurnos en kayak, buceo libre y observación de cocodrilos en kayak, que se pretenden realizar dentro del polígono del proyecto. 463

Tabla 60. Capacidad de carga física calculada para las actividades de pesca en todas sus modalidades, colocación de infraestructura removible, observación de bioluminiscencia y servicios turísticos en general, que se pretenden realizar dentro del polígono del proyecto. 463
Tabla 61. Cuantificación de las horas de afectación por las actividades del proyecto, considerando las horas de forrajeo de la fauna del grupo taxonómico de las aves. 467
Tabla 62. Capacidad de carga real estimada para cada una de las actividades turísticas que se pretenden realizar en el sitio del proyecto, conforme a las siguientes claves de actividades: OA: Observación de aves; PK: Paseos diurnos en kayak; BL: Buceo libre; OCK: Observación de cocodrilos en kayak; PSC: Pesca en todas sus modalidades; CIR: Colocación de infraestructura removible (obra privada); OBL: Observación de bioluminiscencia 469
Tabla 63. Valores de referencia con respecto a la aplicación de los criterios de cantidad, estado, localización y funcionalidad, utilizados para estimar la capacidad de manejo (CM). .. 473
Tabla 64. Valoración de las variables de infraestructura, personal e instalaciones del Proyecto, con respecto a los valores establecidos en la tabla de valoración anterior. 473
Tabla 65. Comparación de los valores de la capacidad de carga física, real y efectiva del sitio del proyecto, considerando las actividades de turismo que se pretenden realizar como parte del proyecto. 474
Tabla 66. Promedio del porcentaje de beneficio por la aplicación de los programas de mitigación, compensación y prevención señalados al principio de este capítulo, en relación a los diferentes medios y componentes ambientales del sitio del proyecto, durante las diferentes etapas del proyecto..... 479
Tabla 67. Comparación del valor de V.I.I.A., considerando los impactos ambientales sin la ejecución de medidas de mitigación, compensación y prevención y la modificación del V.I.I.A., considerando el porcentaje de beneficio generado por los programas de prevención, mitigación, compensación y control..... 481
Tabla 68.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 mejorar el Valor de importancia del Impacto Ambiental (V.I.I.A.), generado por las acciones del proyecto. 485
Tabla 69. Comparación de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio, considerando los indicadores de impacto ambiental de los diferentes subsistemas ambientales. 491
Tabla 70. Definición de los factores ambientales potencialmente afectables por los agentes perturbadores en el sitio del proyecto. 5
Tabla 71. Valoración de la severidad del agente perturbador. 8
Tabla 72. Estimación de riesgos a partir de la severidad y la probabilidad de ocurrencia..... 9
Tabla 73. Niveles de riesgo estimados a partir de la tabla anterior, esfuerzos de control y prioridad para el establecimiento de medidas de control y la clasificación del mismo. 9
Tabla 74. Control de riesgos considerando la Interacción de fauna con los residuos y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes

ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 12
Tabla 75. Control de riesgos considerando la Interacción de flora con los residuos y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 13
Tabla 76. Control de riesgos considerando la interacción de los fenómenos hidrometeoro lógicos y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 14
Tabla 77. Control de riesgos considerando la interacción de lluvias extremas y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 16
Tabla 78. Control de riesgos considerando inundaciones pluviales y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 18
Tabla 79. Control de riesgos considerando inundaciones costeras y lacustres y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 20
Tabla 80. Control de riesgos considerando la contaminación del agua y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN)..... 22

Tabla 81. Control de riesgos considerando la contaminación del suelo y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN). 24
Tabla 82. Aspectos a considerad durante la preparación de una emergencia. 27
Tabla 83. Tipos de residuos derivados de desastres y sus impactos, tomado de UNEP (70). 33
Tabla 84. Tipos de riesgo y las características de sus residuos. Tomado de UNEP (70). 34

Resumen Ejecutivo

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto turístico hotelero se denomina **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** y estará ubicado en el poblado costero de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo, estará ubicado en la zona urbana del centro de población de Holbox, hacia la parte más occidental de la Isla Pequeña, a una distancia aproximada de 2 km del muelle de la localidad, en el sitio conocido como Punta Coco, 100 m al sureste de la calle mantaraya.

El tiempo de vida útil estimado para las obras, que consisten en la colocación de infraestructura removible y operación de la misma, mediante las diferentes actividades turísticas; así como el mantenimiento de zonas de conservación, será de **5 años** para la preparación del sitio y construcción del proyecto; y **50 años** para la operación y mantenimiento de las mismas. Al final de los cuales se podría solicitar su ampliación, dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil. La operación de las obras y actividades del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, son promovidas por la **Sociedad Cooperativa Holbox Mágico, S. C. de R. L. de C. V.**

El proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** en la Isla Pequeña de Holbox, consiste en realización de ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general.

Colocación de infraestructura removible no permanente: se pretende el armado y colocación de infraestructura privada para usos turísticos, sostenidas sobre pilotes de madera, los cuales irán hincados en la superficie arenosa o en el fondo lagunar, la superficie de desarrollo total del proyecto será de 290.57 m^2, lo que corresponde al **3.82%** de la superficie total de **5,806.99 m^2**, de los cuales solo se utilizará el 4.34% (290.41 m^2), ocupando únicamente sitios desprovistos de vegetación en la parte terrestre (79.89 m^2) y el espejo de agua (210.52 m^2) en la parte acuática.

Prestación de servicios turísticos en general: se considerará como tal a las actividades productivas sustentables, que no impliquen la modificación de las características y condiciones naturales del sitio del proyecto.

La inversión estimada para las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** será de aproximadamente [redacted]

El aspecto relacionado con el uso de suelo vigente, es de especial atención, ya que la superficie donde se llevarán a cabo las obras y actividades del proyecto, comprende diferentes usos administrativos, establecidos en la legislación federal, de acuerdo a los siguientes instrumentos jurídicos:

- Ley General de Bienes Nacionales (1).
- Ley Federal del Mar (2).
- 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 (3).
- 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 (4).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (5).

Se pretende la realización de las siguientes obras y actividades:

01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, 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, delimitación de zonas de aprovechamiento
04. Delimitación de zonas de conservación.
05. Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos de protección de zonas de conservación para especies incluidas en categoría de riesgo.
06. Movimiento de material de construcción.
07. Limpieza y remoción de residuos de la zona de aprovechamiento
08. Hincado de pilotes de madera de las estructuras de madera rústica, en tierra firme.
09. Reforzamiento y estabilización de la torre con travesaños.
10. Aserramiento y clavado de plataformas en tierra firme.
11. Construcción de techumbre y colocación de zacate.
12. Tendido de paneles solares.
13. Colocación de sanitario compostero con tecnología Clivus multrum.
14. Hincado de pilotes de madera para el muelle rústico, en el fondo lagunar.
15. Aserramiento y clavado de plataformas en zona lagunar.
16. Colocación de recubrimientos para preservar la madera.
17. Habilitación de espacios de circulación peatonal

18. Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de cuidado de áreas de conservación.
19. Realización de actividades de esparcimiento.
20. Presencia de residuos sólidos generados en zonas de esparcimiento y circulación.
21. Generación y manejo de líquidos residuales por uso de sanitarios.
22. Disposición final de residuos sólidos
23. Restauración del sitio en sus características originales.

El sitio donde se pretende la construcción, operación y mantenimiento del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** corresponde a la zona denominada Punta Coco, 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** (3); y al Programa de Manejo, publicado en el Diario Oficial el 5 de octubre de 2018 (4).

A continuación, se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del **proyecto** con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988.
- 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.
- 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.
- 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.
- Listado de sitios RAMSAR.
- Ley de Aguas Nacionales.

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
- 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.
- 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.
- Ley General de Cambio Climático.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2003.
- Norma Oficial Mexicana NOM-009-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas (Cancela a Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997).
- Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura.
- 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.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994.

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*.

De acuerdo a lo establecido en las *Facetas Terrestres* contiguas al sitio del **proyecto**, donde se advierte que el límite de la **ZII**, está conformado por 6 facetas terrestres delimitadas principalmente por el uso de suelo, vegetación y edafología predominante, que en conjunto abarcan una superficie de **1,945.96 Ha**, de la cual el cuerpo de agua corresponde al 83.69%.

En lo que respecta a la **Zona de Influencia Directa** (**ZID**), los elementos considerados para delimitar el radio de afectación directa por las obras y actividades del **proyecto**, incluyó un total de 6 Elementos Terrestres, obtenidos a partir de las Facetas generadas en el análisis de la Zona de Influencia Indirecta, 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, que en conjunto abarcan una superficie de **314.11 Ha.**

En virtud de lo anterior, considerando las dimensiones de las *Facetas Terrestres* y los *Elementos Terrestres*, la delimitación del **Sistema Ambiental del proyecto**, corresponde a las dimensiones establecidas para la **Zona de Influencia Directa (ZID)** toda vez que concentra los elementos reconocibles más simples del paisaje, la vegetación, litología y edafología, que corresponden al *Elemento Terrestre*, el porcentaje de ocupación que la superficie del proyecto (290.57 m^2) tendrá con respecto a la ZID, es del 0.009%.

La zona donde se construirá y operará el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** ha comenzado a sufrir 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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**), entre las que se encuentran conservar y preservar la zona con especies nativas como *Avicennia germinans, Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa* o *Conocarpus erectus* y el mantenimiento y limpieza del área, lo cual mejorará la calidad de paisaje y el estado de conservación de la vegetación.

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 fundamentó en el cumplimiento de la parte que los implementa:

- Que se respete la zonificación establecida en la manifestación de impacto ambiental, realizando ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, sobre una superficie de 290.57 m^2, lo que corresponde al **3.82%** de la superficie total de **5,806.99 m^2**, del polígono total donde se realizarán actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general. Cabe mencionar que el proyecto contempla mantener la toda la vegetación existente, de las cuales **1,254.23 m^2** corresponden a Zona Federal Marítimo Terrestre, solicitada en concesión, para un uso general, mientras que la superficie restante de 4,272.27 m^2 pretende aprovecharse como parte de los bienes de uso común.

- Que se apliquen con oportunidad las medidas de mitigación, prevención y control propuestas a través de la ejecución de los Programas de monitoreo y seguimiento propuestos:
  - Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.
  - Diseño arquitectónico no invasivo.
  - Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.
  - Labores de mantenimiento a equipo en lugares autorizados.
  - Programa de ajardinado de la zona costera.
  - Programa de asistencia social, laboral y de salud.
  - Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios, así como colocación de señalética de protección ambiental.
  - Programa de mantenimiento predictivo preventivo y correctivo del sanitario tipo Clivus Multrum.
  - Programa de monitoreo y supervisión de obra.
  - Programa de rescate, reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003).
  - Programa de rescate y reubicación de fauna incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010 NOM-022-SEMARNAT-2003).
  - Programa de restauración del sitio en sus características originales.
  - Programa de verificación de adquisición de insumos provenientes de fuentes autorizadas.
  - Programa Integral de manejo de residuos sólidos.
  - Utilización de herramientas y maquinaria en buen estado.

- Está en concordancia y congruencia con la política, uso del suelo y criterios ecológicos expresados en la legislación aplicable, al ser obras y actividades con fines comerciales, a realizarse sobre bienes de uso común, dentro de una ANP

competencia de la federación: *APFyF* **Yum Balam**, cuyo Programa de Manejo, establece que las actividades propuestas son compatibles dentro de las subzonas X (Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil) y XIII (Subzona de Asentamientos Humanos Holbox) de Asentamientos Humanos Holbox.

- No contraviene la normatividad vigente.

- Generará pocos impactos negativos al ambiente, que son en su mayor parte, puntuales, temporales y/o mitigables, esto corresponde a un 59.71% de impactos negativos (aproximadamente el 23.81% de los impactos totales son negativos moderados, el 35.90% son negativos irrelevantes) y un 40.29% de impactos positivos (irrelevantes con un 31%, moderados con un 9%), además con la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y prevención, existe una mejora del V.I.I.A., logrando disminuir el número de impactos negativos moderados que era de 65, a solo 4 y de tener solo 98 impactos negativos irrelevantes, pasó a tener 159 impactos negativos irrelevantes, con valores más cercanos a 0, como resultado de la ejecución de los programas en comento; en lo que respecta al valor de los impactos positivos, pasó de tener 85 impactos positivos irrelevantes, a tener 22 y de tener 25 impactos positivos moderados a tener 84 impactos positivos moderados, además de que con la ejecución de las medidas, se generan 4 impactos positivos relevantes que no existían previo a la ejecución de las medidas.

- Generará impactos al ambiente permanentes que son de baja intensidad.

- Se plantea establecer una superficie de reforestación, de acuerdo a lo establecido en el Programa de conservación y reforestación de manglar, la zona considerada corresponde a la zona denominada Humedales de Isla Chica e Isla Grande Polígono 3, en una sección de 2.9 hectáreas de superficie, de los cuales se seleccionó una franja de 20 m de ancho y 480 m de largo, con una superficie de 1 hectárea, con presencia de comunidades ecológicas de matorral costero, manglar, pastizal inundable y zona sin vegetación, donde se observan afectaciones por los residuos y otros contaminantes derivado de la alta demanda turística; la cual ha sido afectada por depósito de residuos sólidos y materiales pétreos para relleno.

- Introduce impactos benéficos, que favorecen el ambiente en general (economía y ecosistema).

Se concluye que el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** es factible 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 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 turístico hotelero se denomina **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** y estará ubicado en el poblado costero de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto estará ubicado en la zona urbana del centro de población de Holbox, hacia la parte más occidental de la Isla Pequeña, a una distancia aproximada de 2 km del muelle de la localidad, en el sitio conocido como Punta Coco, 100 m al sureste de la calle mantarraya, conforme se muestra en la siguiente figura.

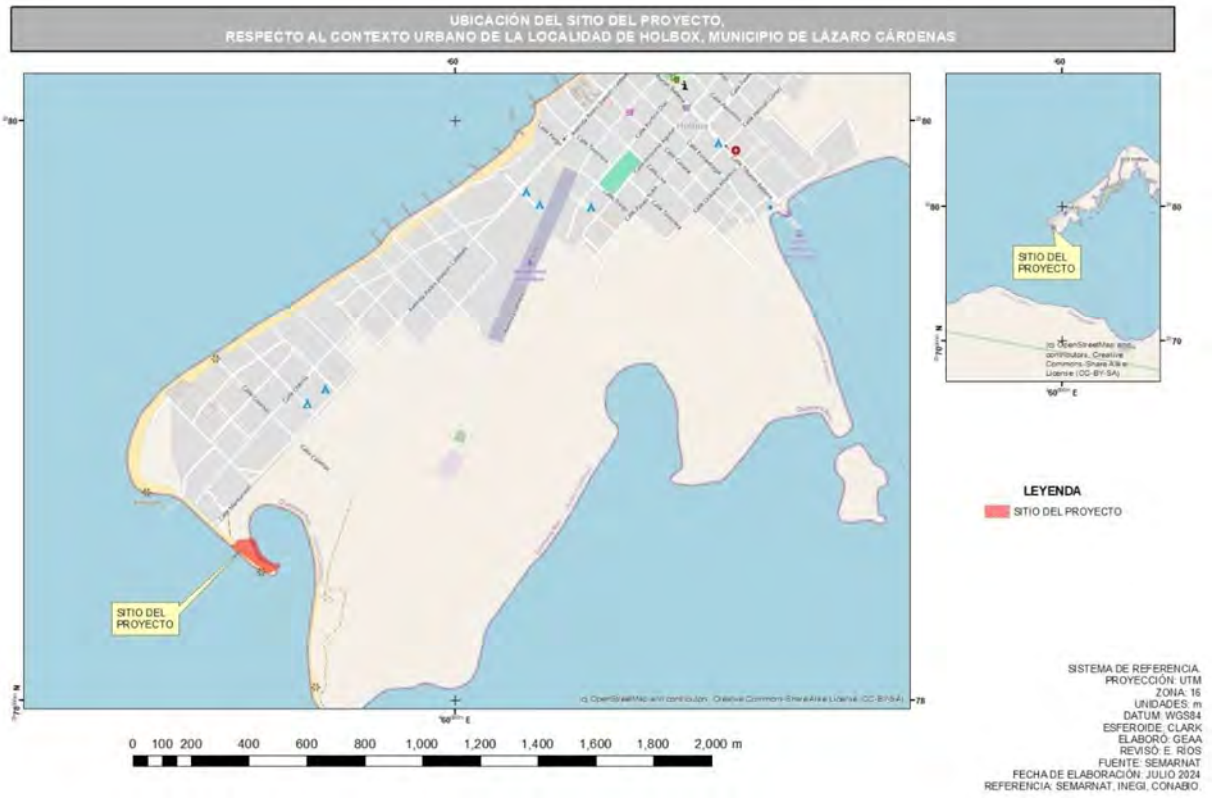


Figura 1. Localización del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, respecto a los centros de población y vías de comunicación de la localidad de Holbox, dentro del municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

El sitio del proyecto, corresponde a *bienes de uso común*[1], que aún conservan su vegetación original (Figuras 2 a 7), correspondiente a la *Zona Federal Marítimo Terrestre*[2], la *Playa Marítima*[3], *arenales de acreción*[4], así como las *Aguas Marinas Interiores*[5] del Golfo de México y de la Laguna Conil. La poligonal que delimita el sitio donde se realizarán las obras y actividades, cubre una superficie de **5,806.99 m²**, distribuidas en los siguientes usos administrativos:

Tabla 1. Superficie de cada una de las secciones, definidas por uso administrativo de la poligonal donde se realizarán las obras y actividades del proyecto.

USO ADMINISTRATIVO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE
Aguas Marinas Interiores	2,879.33	49.58%
Arenal de acreción*	710.71	12.24%
Playa Marítima	686.67	11.82%
Zona Federal Marítimo Terrestre	1,530.29	26.35%
Total general	**5,806.99**	**100.00%**
***: No existe un uso administrativo definido para esta superficie**		

[1] **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 (88).

[2] **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 (65).

[3] **Playa marítima**: 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 (1).

[4] **Acreción**: Incremento del volumen del relieve por adición de capas (yuxtaposición), a causa de procesos endógenos de colisión de bloques por el movimiento de las placas litosféricas, o por procesos exógenos de acumulación de sedimentos, este último proceso corresponde a la conformación de barras de sedimentos en ríos y mares (84).

[5] 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 (2).



Figura 2. Ubicación geográfica de cada una de las zonas de uso administrativo dentro de la poligonal que define las obras y activi



Figura 3. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido este-oeste; el Norte queda a la derecha de la imagen.



Figura 4. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido Oeste-este; el Norte queda a la izquierda de la imagen.



Figura 5. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido norte-sur; al fondo se puede apreciar el Golfo de México, el oeste queda a la derecha de la imagen.

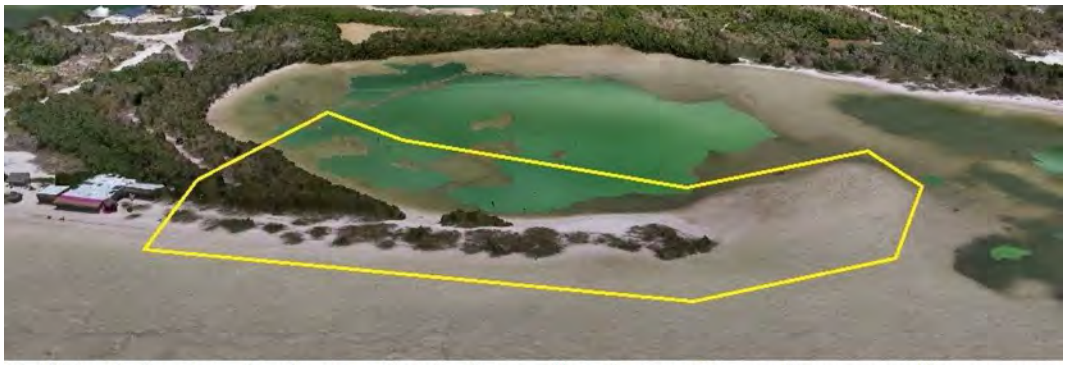


Figura 6. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, en líneas amarillas se marcan los límites. Imagen tomada en sentido Sur-Norte; el este queda a la derecha de la imagen.



Figura 7. Vista de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Imagen tomada en sentido Sur-Norte; el este queda a la derecha de la imagen.



Figura 8. Vista de la zona del proyecto, se puede apreciar la cobertura vegetal y el tipo de sustrato.



Figura 9. Vista de la zona federal martimo terrestre, en sentido norte-sur. Al lado derecho se puede apreciar una vista del Golfo de México.



Figura 10. Vista del bajo de acreción presente en la parte sur del polígono donde se pretede realizar el proyecto, a la derecha el cuerpo de agua que se observa corresponde a la Laguna Conil, mientras que a la izquierda de la imagen se puede apreciar el Golfo de México.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil estimado para las obras del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, que consisten en la colocación de infraestructura removible y operación de la misma, mediante las diferentes actividades turísticas; así como el mantenimiento de zonas de conservación, será de **5 años** para la preparación del sitio y construcción del proyecto; y **50 años** para la operación y mantenimiento de las mismas. Al final de los cuales se podría solicitar su ampliación, dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

El sitio donde se pretenden realizar las obras y actividades del proyecto, corresponde a una sección de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, con una superficie de **1,254.23 m^2**, solicitada en concesión, el día 15 de agosto de 2024, de la cual se adjunta copia simple; dicha zona fue obtenida a partir de la delimitación realizada en el año 2023, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, de la SEMARNAT, las coordenadas de delimitación, se obtuvieron en formato .SHP, del sitio https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/zfqroo-v2.html, el día 17 de julio de 2024.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

La operación de las obras y actividades del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, son promovidas por la **Sociedad Cooperativa Holbox Mágico, S. C. de R. L. de C. V.**

I.2.2. Nombre y cargo del representante legal

María Trinidad García Arguelles, Administradora Única de la **Sociedad Cooperativa Holbox Mágico, S. C. de R. L. de C. V.**, de conformidad con la escritura pública 14,207 de fecha 9 de agosto de 2017.

I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

- [redacted]

- Teléfonos: Celular[redacted]

- Correo electrónico[redacted]

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

I.3.1. Nombre o razón social

Héctor Eduardo Ríos Torres.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Héctor Eduardo Ríos Torres

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

- [redacted]
- Teléfonos: [redacted]
- Correo electrónico [redacted]

Capítulo II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** en la Isla Pequeña de Holbox, consiste en realización de ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***[6], a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, conforme a lo siguiente:

1. **Colocación de infraestructura removible no permanente**: se pretende el armado y colocación de infraestructura privada para usos turísticos, sostenidas sobre pilotes de madera, los cuales irán hincados en la superficie arenosa o en el fondo lagunar, la superficie de desarrollo total del proyecto será de 290.57 m^2, lo que corresponde al **3.82%** de la superficie total de **5,806.99 m^2**, conforme a lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 2. Descripción, superficie de ocupación y cantidad de la infraestructura removible no permanente que será utilizada como parte del proyecto.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA REMOVIBLE NO PERMANENTE	SUPERFICIE INDIVIDUAL (m^2)	NÚMERO DE PIEZAS	SUPERFICIE TOTAL (m^2)
Andador marino	136.56	1	136.56
Asoleadero (2.5 x 2.5 m)	6.25	8	50.00
Asoleadero palafito (3 x 3 M)	9.00	3	27.00
Palapa de usos múltiples (5 x 3 m)	15.00	1	15.00
Sanitarios secos (3 x 2 m)	3.00	1	3.00
Torre de observación de 10 m de altura (3 x 3m)	9.00	1	9.00
Asoleadero palafito (4 m diámetro)	12.50	4	50.01
SUPERFICIE TOTAL		**19**	**290.57**

2. **Prestación de servicios turísticos en general**: se considerará como tal a las actividades productivas sustentables, que no impliquen la modificación de las

[6] Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural que pueda encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales…Fracción XXIV, Regla 3, Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (4).

características y condiciones naturales del sitio del proyecto, conforme a lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla 3. Descripción y zonas de realización de las actividades de prestación de servicios turísticos en general, dentro de la poligonal que delimita el sitio del proyecto.

ACTIVIDADES	USOS ADMINISTRATIVOS		
	AGUAS MARINAS INTERIORES	PLAYA MARÍTIMA Y ARENAL DE ACRECIÓN	TERRENOS GANADOS AL MAR Y ZONA FEDERAL MARÍTMO TERRESTRE
Observación de aves	x	x	x
Paseos diurnos en kayak	x		
Buceo libre	x		
Observación de cocodrilos en kayak	x	x	
Pesca en todas sus modalidades (incluido captura y liberación)	x		
Observación de bioluminiscencia	x	x	
Esparcimiento y recreación	x	x	x



Figura 11. Ubicación de la infraestructura removible no permanente que forma parte del proyecto, dentro de los límites del usos administrativos vigentes.

El polígono del proyecto comprende una superficie de 5,806.99 m^2, de los cuales el 40.72% corresponde a cuerpo de agua, el 28.89% corresponde a arenal sin vegetación y el restante 31.20% corresponde a cobertura vegetal arbórea y rastrera. El propósito de la colocación de la **infraestructura removible no permanente**, es de utilizar los espacios de arenal libres de vegetación, así como una porción del cuerpo de agua para la zona de andadores marinos, parte de las adaptaciones del proyecto consiste en la construcción sobre pilotes elevados para evitar la compactación del suelo y permitir el libre flujo del agua durante los oleajes de tormenta que se presentan en la zona. Es importante señalar que el hincado de los pilotes no afectarán las raíces de ninguno de los árboles existentes.

La superficie de aprovechamiento total por la colocación de la **infraestructura removible no permanente** será de **290.57 m^2** (**5.00%** del total de la superficie considerada para el proyecto). En lo que respecta a la superficie de ocupación de los diferentes usos administrativos de la zona del proyecto se tiene lo siguiente:

Tabla 4. Superficie ocupada por cada tipo de infraestructura removible no permanente, en cada uno de los usos administrativos del polígono del proyecto.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA REMOVIBLE NO PERMANENTE	USO ADMINISTRATIVO					
	Aguas Marinas Interiores	Arenal	Playa Marítima	Terrenos Ganados al Mar	Zona Federal Marítimo Terrestre	Total general
Andador marino	129.36		7.20			**136.56**
Asoleadero (2.5 x 2.5 m)					50.00	**50.00**
Asoleadero palafito (3 x 3 M)	27.00					**27.00**
Palapa de usos múltiples (5 x 3 m)					15.00	**15.00**
Sanitarios secos (3 x 2 m)					3.00	**3.00**
Torre de observación de 10 m de altura (3 x 3m)					9.00	**9.00**
Asoleadero palafito (4 m diámetro)	50.01					**50.01**
Total general	**206.37**	**0.00**	**7.20**	**0.00**	**77.00**	**290.57**

El esquema de desarrollo planteado para el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** consiste en un aprovechamiento sustentable, manteniendo la integridad funcional del sitio, conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en sus artículos 1 y 3 (6) y del Programa de Manejo del ANP (4), en todos sus aspectos. Entre los factores que se consideraron para permitir este desarrollo ambientalmente sustentable, se cuentan los siguientes:

- No se removerá la *Vegetación natural* (en el entendido que la LGEEPA considera a la vegetación como un *elemento natural*[7]) del sitio. Sólo se utilizarán zonas libres de vegetación.

- Se construirá ***infraestructura privada para usos turísticos***[8], con todos los servicios de mantenimiento relacionados con el concepto de *aprovechamiento*[9] sustentable en la modalidad turístico recreativa, utilizando tecnologías ambientales, entre las que se cuentan: sistemas sanitarios secos, así como el ahorro de agua y la conservación de la vegetación.

Es importante recalcar que las actividades del proyecto, no contemplan ningún tipo de actividades de desmonte[10], despalme[11], ni de desplante[12], siendo únicamente la actividad a realizarse la del hincado de pilotes en el arenal del sitio, en áreas desprovistas de vegetación. Considerando las definiciones establecidas, se aplicó el término de *aprovechamiento* (por ser el único concepto legal definido en los instrumentos jurídicos aplicables al sitio donde se pretende construir el **proyecto**),

---

[7] **Elemento natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre. Artículo 2, fracción XV. LGEEPA (6).

[8] **Infraestructura privada para usos habitacionales o turísticos**. Toda obra material, construcción, o instalación necesaria para el desarrollo de una actividad económica o para que un lugar pueda ser habitado, incluyendo, en su caso, servicios básicos como la provisión de agua potable, el tratamiento de aguas residuales, electricidad y el manejo de residuos; Fracción XXIV, Regla 3, Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (4).

[9] **Aprovechamiento**: Utilización de los recursos naturales, constituidos por *elementos naturales*, que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre; susceptibles de ser aprovechados en beneficio del hombre, de manera extractiva y no extractiva. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, artículo 3, fracción 2 (89).

[10] **Desmonte**: Acción de eliminar en un terreno forestal en forma total o parcial la vegetación arbórea y arbustiva para destinarlo a un uso del suelo diferente al ***forestal***.

[11] **Despalme**: Desde el punto de vista técnico consiste en la remoción y desalojo de la capa de terreno vegetal, que por sus características como materia orgánica, no es adecuada para el desplante de una obra. Este concepto ha sido integrado en varios de los Programas de Ordenamiento Ecológico publicados en el estado, con la siguiente definición: *remoción de la cubierta superficial de un terreno* (107; 101; 108).

[12] **Desplante:** El aspecto técnico considera esta actividad como el área de terreno compactado o sin compactar, en uno o varios niveles, sobre el cual se asienta una construcción, que incluye la colocación de concreto en sus cimientos.

para señalar que la totalidad de las obras y actividades del mismo corresponden a la utilización de los recursos naturales de manera no extractiva.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio donde se realizarán las actividades y la instalación de **infraestructura removible no permanente**, del proyecto, corresponde a una sección de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, con una superficie de **1,254.23 m^2**, solicitada en concesión, el día 15 de agosto de 2024, de la cual se adjunta copia simple; dicha zona fue obtenida a partir de la delimitación realizada en el año 2023, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, de la SEMARNAT, las coordenadas de delimitación, se obtuvieron en formato .SHP, del sitio https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/zfgroo-v2.html, el día 17 de julio de 2024. Asimismo se ubica en una zona con un uso de suelo establecido para permitir un desarrollo sustentable, con capacidad de aportación de beneficios económicos a los pobladores de la región, haciendo uso de los recursos ambientales, tales como: la vegetación nativa, el agua y los valores culturales, de una manera sustentable, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales, tales como: cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico.

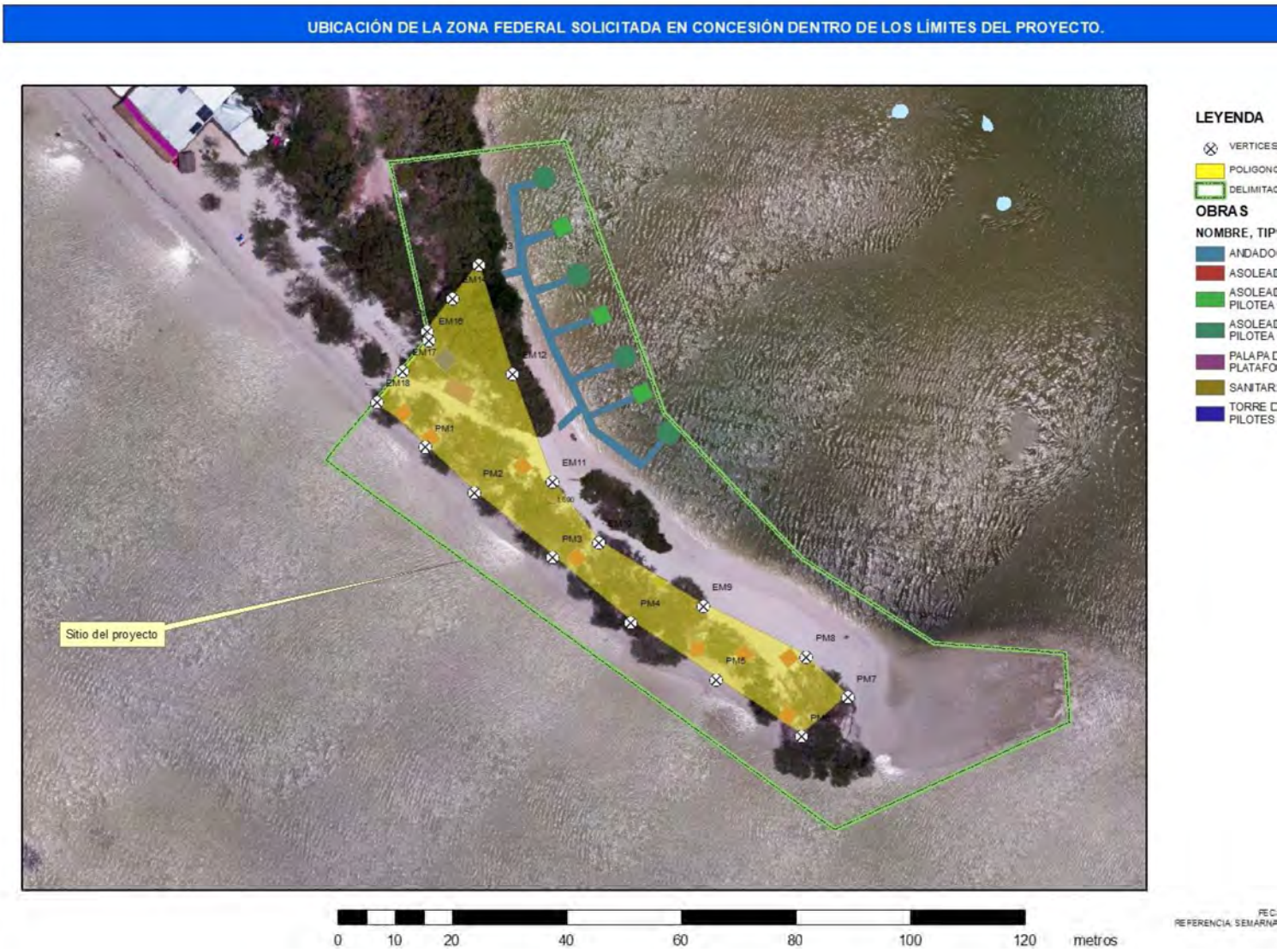


Figura 12. Límites de la zona federal marítimo terrestre solicitada en concesión el día 15 de agosto de 2024, dentro de los límit el proyecto.

Dadas las características ambientales de la zona de Punta Coco, en Holbox, se propone de manera adicional, la aplicación de diversos programas con el propósito de lograr un mejor aprovechamiento sustentable, orientados a mantener las condiciones ecológicas y ambientales de una manera estable y continua; entre estos se cuentan:

- Programa de separación de residuos sólidos,
- Programa de educación ambiental,
- Programa de ahorro, reciclaje y captación de recursos hídricos,

En virtud de los argumentos señalados en los párrafos anteriores, se puede asegurar que el **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** es totalmente sustentable, toda vez que respetará e integrará, en el desarrollo, la mayor parte de la vegetación original y la construcción de obras compatibles con los usos tradicionales del sitio. Además, se propone la realización de programas compatibles con la preservación de los servicios ambientales de la región y su implementación implica un uso adecuado de los recursos que actualmente corren el riesgo de ser aprovechados de manera irregular.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto estará ubicado en la zona urbana del centro de población de Holbox, hacia la parte más occidental de la Isla Pequeña, a una distancia aproximada de 2 km del muelle de la localidad, en el sitio conocido como Punta Coco, 100 m al sureste de la calle mantaraya. El sitio del proyecto, corresponde a *bienes de uso común*, que aún conservan su vegetación original, correspondiente a la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, la *Playa Marítima*, *arenales de acreción*, así como las *Aguas Marinas Interiores* del Golfo de México y de la Laguna Yalahau. La poligonal que delimita el sitio donde se realizarán las obras y actividades, cubre una superficie de 5,806.99 m^2. El polígono que define los límites del predio donde se pretende construir el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** 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 5. Cuadro de construcción del polígono que define el sitio donde se realizarán las obras del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**.

VÉRTICE	UTM (X)	UTM (Y)
1.00	459,328.29	2,378,455.61
2.00	459,305.07	2,378,472.50
3.00	459,264.05	2,378,502.34
4.00	459,274.40	2,378,514.57
5.00	459,282.06	2,378,523.63
6.00	459,279.76	2,378,533.85
7.00	459,277.37	2,378,544.49
8.00	459,276.32	2,378,549.16
9.00	459,274.81	2,378,554.16

VÉRTICE	UTM (X)	UTM (Y)
10.00	459,275.48	2,378,554.24
11.00	459,286.48	2,378,555.57
12.00	459,289.77	2,378,555.96
13.00	459,290.25	2,378,556.02
14.00	459,290.37	2,378,556.04
15.00	459,290.90	2,378,556.10
16.00	459,291.33	2,378,556.15
17.00	459,297.05	2,378,556.84

VÉRTICE	UTM (X)	UTM (Y)
18.00	459,305.75	2,378,557.89
19.00	459,323.18	2,378,510.36
20.00	459,347.26	2,378,485.08
21.00	459,370.18	2,378,470.23
22.00	459,393.03	2,378,468.45
23.00	459,393.88	2,378,456.38
24.00	459,352.97	2,378,437.66

En lo que respecta al tipo de cobertura presente en el sitio del proyecto, este presenta un 405 de su superficie cubierta por agua, mientras el porcentaje restante corresponde a zonas cubiertas de vegetación y arenales de acreción, conforme se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 6. Superficie ocupada por los diferentes elementos abióticos y bióticos dentro de la poligonal del proyecto.

ELEMENTO BIÓTICO O ABIÓTICO DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE
Cuerpo de agua	2,364.69	40.72%
Golfo de México	2,364.69	40.72%
Sin vegetación	1,630.29	28.07%
Arenal de acreción	1,630.29	28.07%
Cobertura vegetal	**1,812.01**	**31.20%**
Vegetación arbórea	1,677.52	28.89%
Vegetación rastrera	134.49	2.32%
TOTAL GENERAL	**5,806.99**	**100.00%**

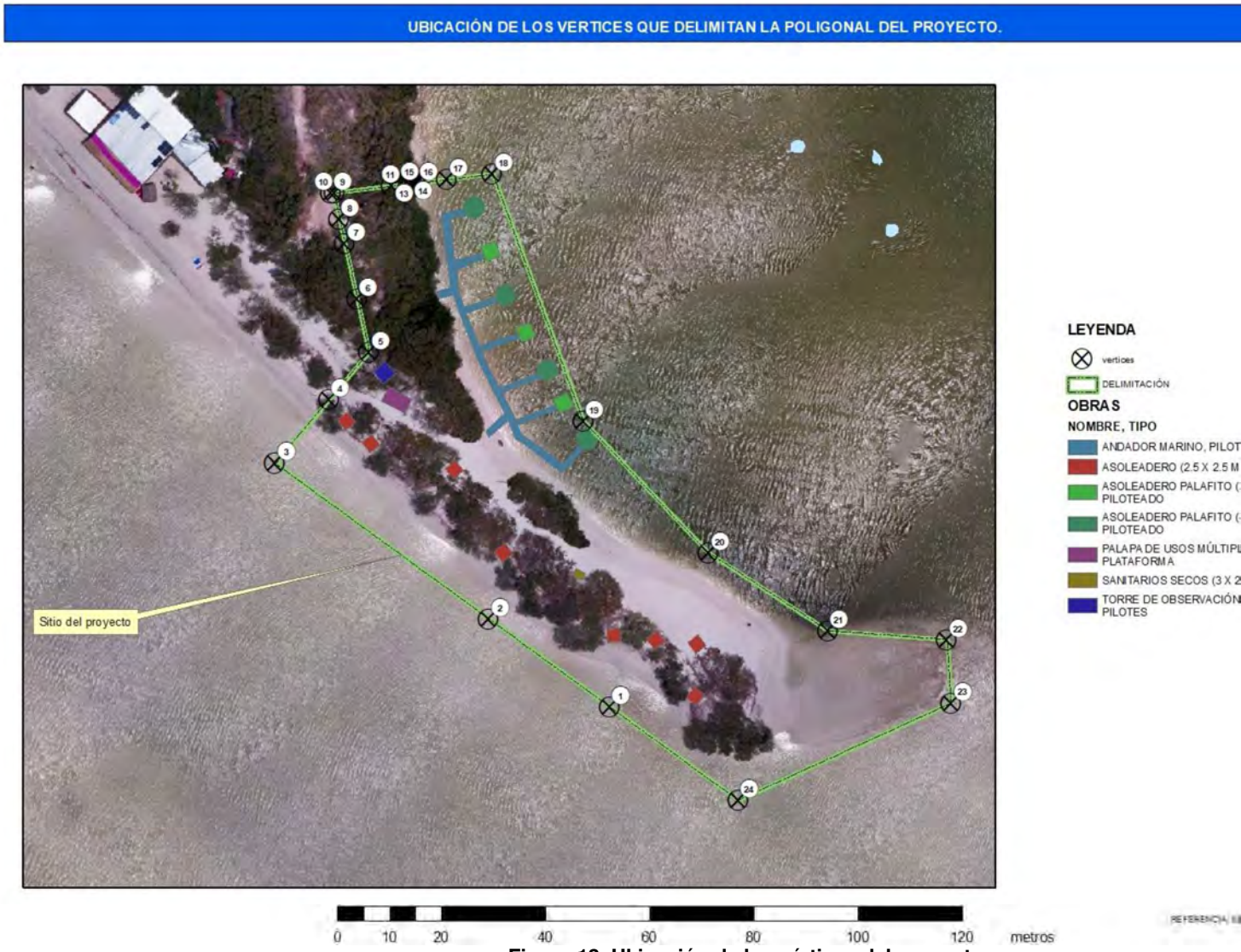


Figura 13. Ubicación de los vértices del proyecto.

II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto.

El tiempo de vida útil estimado para las obras del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, que consiste en la a realización de ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, es de **5 años** para la preparación del sitio y construcción del proyecto, y **50 años** para la operación y mantenimiento de las mismas, los cuales pueden ampliarse dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil.

II.1.5. Inversión requerida

La inversión estimada para las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** será de aproximadamente [redacted]

II.1.6. Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, serán en la siguiente tabla, donde se describe cada uno de los elementos del proyecto en cada nivel:

Tabla 7. Descripción, dimensiones y superficie de ocupación de cada uno de los elementos de la infraestructura remov conformarán el proyecto.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA REMOVIBLE NO PERMANENTE	CARACTERISTICAS	DIMENSIONES	SUPERFICIE INDIVIDUAL (m^2)
Andador marino	Corresponde a una infraestructura removible que se colocará sobre el espejo de agua; estará construido con madera dura de la región y permitirá el acceso a la zona lagunar para la realización de las actividades turísticas permitidas. En su construcción se utilizarán pilotes de madera hincados en el fondo marino, travesaños, así como tablones para el piso, los cuales serán fijados con tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. El mantenimiento se realizará con productos biodegradables.	El ancho del andador será de 1.5 m, con una longitud total de 105.22 m, distribuidos en forma de 7 peines, con una terminación en cada uno de los peines, de un asoleadero circular o un asoleadero cuadrangular; adicional a los dos arranques de andador que inician en la playa marítima.	136.56
Asoleadero (2.5 x 2.5 m)	Los asoleaderos cuadrangulares se construirán en madera dura de la región, contarán con una techumbre de zacate, así como una plataforma construida con tablones de madera. En su construcción se utilizarán pilotes de madera hincados en la arena, travesaños, así como tablones para el piso, los cuales serán fijados con tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. El mantenimiento se realizará con productos biodegradables.	Serán de forma cuadrangular con una dimensión de cada lado de 2.5 m de largo, con una altura total de 4.5 m sobre el nivel del suelo; la plataforma estará elevada sobre el nivel de piso, a una altura de 150 centímetros.	6.25

TIPO DE INFRAESTRUCTURA REMOVIBLE NO PERMANENTE	CARACTERISTICAS	DIMENSIONES	SUPERFICIE INDIVIDUAL (m^2)
	Los asoleaderos cuadrangulares de tipo palafito, se construirán en madera dura de la región, contarán con una techumbre de zacate, así como una plataforma construida con tablones de madera.	Serán de forma cuadrangular con una dimensión de cada lado de 3 m de largo, con una altura total de 4.5 m desde el Espejo del agua.	
Asoleadero palafito (3 x 3 M)	En su construcción se utilizarán pilotes de madera hincados en el fondo lagunar, travesaños, así como tablones para el piso, los cuales serán fijados con tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. El mantenimiento se realizará con productos biodegradables.		9.00
Palapa de usos múltiples (5 x 3 m)	La palapa rectangular se construirá en madera dura de la región, contará con una techumbre de zacate, así como una plataforma construida con tablones de madera. En su construcción se utilizarán pilotes de madera hincados en la arena, travesaños, así como tablones para el piso, los cuales serán fijados con tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. El mantenimiento se realizará con productos biodegradables.	Será de forma rectangular de 5 m de largo por 3 m de ancho, con una altura total de 4.5 m sobre el nivel del suelo; la plataforma estará elevada sobre el nivel de piso, a una altura de 150 centímetros.	15.00
Sanitarios secos (3 x 2 m)	Se colocarán 2 sanitarios secos con tecnología Clivus Multrum, los cuales no requieren de agua para su operación, y son libres de mal olor; las casetas de los sanitarios contarán con techumbre de zacate, y una plataforma; en la parte baja de la plataforma se colocará el tanque de compostaje, donde se almacenará la materia fecal sólida, desde donde se realizará la recolección y traslado a su sitio de disposición final.	La estructura rectangular de 3 m de largo y 2 m de ancho, donde se colocarán las casetas de los sanitarios, tendrán una altura máxima de 3.5 m; la plataforma estará elevada a una altura de 1.5 m	3.00

TIPO DE INFRAESTRUCTURA REMOVIBLE NO PERMANENTE	CARACTERISTICAS	DIMENSIONES	SUPERFICIE INDIVIDUAL (m^2)
Torre de observación de 10 m de altura (3 x 3m)	La torre de observación será construida con pilotes de madera dura de la región, hincados en la arena, contará con una escalera de acceso y techumbre en la parte alta,	Tendrá una altura de 10 m y en la parte alta la base será de 2 m de cada lado, debido al trazo estructural que disminuye la superficie de la base original de 3 m de cada lado.	9.00
Asoleadero palafito (4 m diámetro)	Los asoleaderos circulares de tipo palafito, se construirán en madera dura de la región, contarán con una techumbre de zacate, así como una plataforma construida con tablones de madera. En su construcción se utilizarán pilotes de madera hincados en el fondo lagunar, travesaños, así como tablones para el piso, los cuales serán fijados con tornillería de acero inoxidable para prevenir la corrosión. El mantenimiento se realizará con productos biodegradables.	Serán de forma circular con un diámetro de 4 m, con una altura total de 4.5 m desde el Espejo del agua.	12.50
SUPERFICIE TOTAL			

a. **Hincado de pilotes: L**os pilotes serán hincados a una profundidad mínima de 1.5 m bajo el nivel del fondo lagunar para la infraestructura removible que será colocada en la zona lagunar, y de 1.5 m bajo el nivel de terreno para la infraestructura removible terrestre. En el caso del andador, la separación entre pilotes será de tres metros como se acostumbra en este tipo de construcciones. **Previo al inicio de la etapa de construcción, se colocará una malla geotextil alrededor de las obras para prevenir la dispersión de los sedimentos levantados durante la etapa de hincado.**



Figura 14. Detalle isométrico del andador que se colocará en la zona lagunar

El hincado de los postes o pilotes es necesario para brindar estabilidad a la estructura que soporta 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 totalidad de las estructuras que se colocarán en tierra firme y en la zona lagunar, realizarán un trabajo estructural de dos formas: primero por compresión, es decir sosteniendo 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 no solo que se desplanten sobre una superficie dura y con capacidad de carga, sino que además queden empotrados a la misma, para de esa forma evitar que se volteen, de ahí la importancia del hincado.

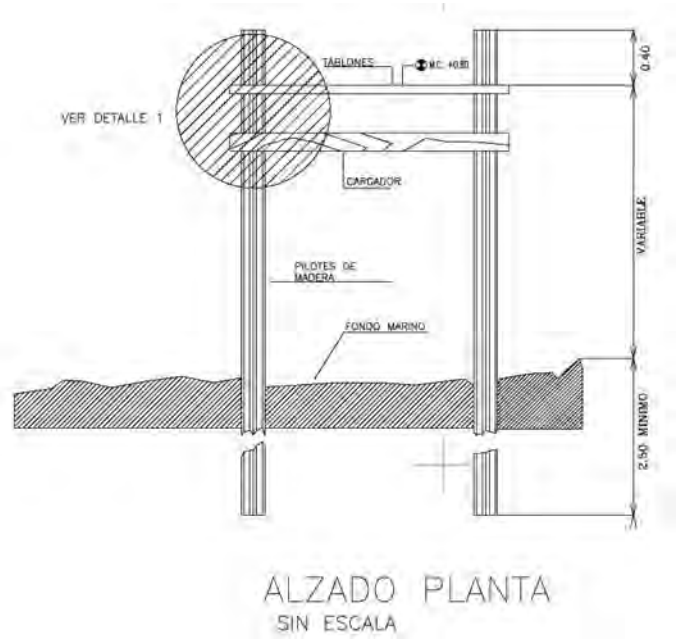


Figura 15. Detalle del proceso de hincado de pilotes en el fondo lagunar.

b. **Colocación de la malla geotextil**: En el área donde se construirán las plataformas y el andador, se colocará un geotextil vertical alrededor de toda la zona, se fijará a través de estacas con peso muerto en el fondo, con la finalidad de retener los sólidos que sean re-suspendidos por las acciones de hincado de pilotes, las especificaciones técnicas de la malla serán conforme a lo siguiente:

- Resistencia de un 70% a la luz ultravioleta después de una exposición de 500 horas.
- Luz de malla de 0.150 mm.
- Flujo de agua por metro cuadrado por minuto de 5,295 L/min/m^2.
- Fuerza de ruptura por pinchazos 3,445 Newtons
- Fuerza de ruptura por desgarramiento 400 Newtons
- Porcentaje de elongación antes de ruptura 60%.

Al colocar una malla con las especificaciones anteriores, se garantiza que durante el proceso de construcción no habrá una ruptura de malla que pudiera ocasionar un desequilibrio ecológico.

c. **Ensamblaje de la infraestructura removible no permanente:** Para el ensamblaje de las piezas se utilizarán pernos galvanizados con rondanas y tuercas de ¾", cortados a la medida, así como clavos galvanizados reforzados de 4". Los andadores y plataformas serán diseñados para soportar una carga viva de 750 Kg/m^2; en su construcción se utilizarán maderas duras, típicas de la región tales como Jabín (*Piscidia piscipula*), Tzalam (*Lysiloma latisiliqua*) o

Chicozapote (*Manilkara zapota*) cuya resistencia (Fc) sea igual a 100 Kg/cm^2; se verificará que la procedencia de dichas maderas sea de un sitio que cuente con la autorización de aprovechamiento forestal, vigente.

Las dimensiones de los elementos constructivos serán las siguientes:

- Los pilotes tendrán un grosor de 8" X 8" como mínimo.
- Los cargadores serán de 2" de grosor por 8" de ancho.
- Los largueros serán de 2" X 8" X 10".
- Los tablones (piso) serán de 2" X 10" X 8".

Como se mencionó anteriormente, la superficie de aprovechamiento para la colocación de la **infraestructura removible no permanente** hará uso de la superficie que actualmente se encuentra libre de vegetación, sin remover ningún tipo de vegetación.

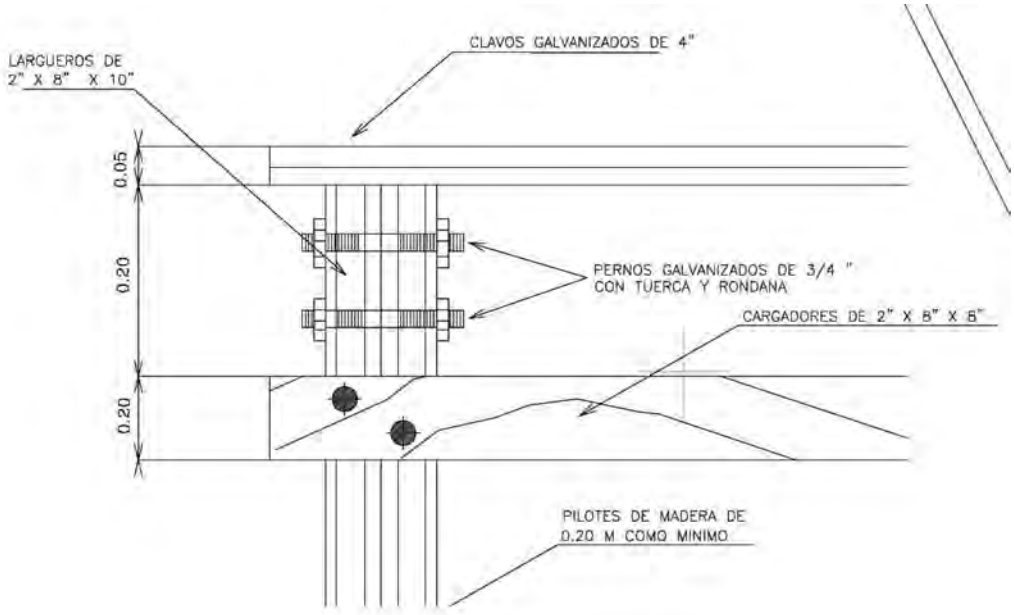


Figura 16. Detalle del proceso de armado de los pilotes, vigas y postes de las obras del proyecto.

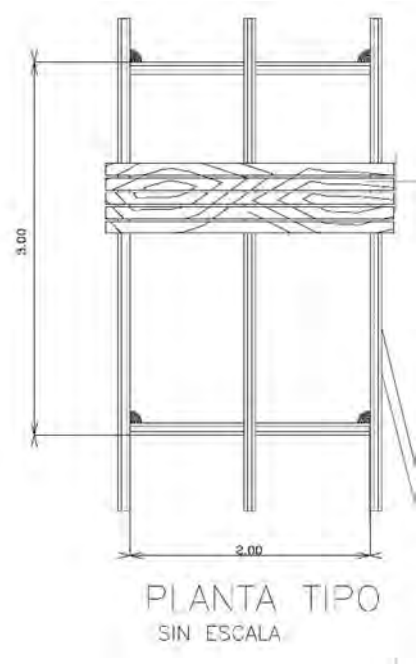


Figura 17. Detalles de armado en piso.

II.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El aspecto relacionado con el uso de suelo vigente, es de especial atención, ya que la superficie donde se llevarán a cabo las obras y actividades del proyecto, comprende diferentes usos administrativos, establecidos en la legislación federal, de acuerdo a los siguientes instrumentos jurídicos:

- Ley General de Bienes Nacionales (1).
- Ley Federal del Mar (2).
- 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 (3).
- 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 (4).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (5).

El uso de suelo para cada una de las secciones del polígono del proyecto quedaría definido como se s
tabla:

Tabla 8. Uso de suelo de los diferentes instrumentos jurídicos vigentes que regulan las diferentes secciones del polígono de características ambientales del sitio predominantes.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICIO MARINO	PLAN DE MANEJO ANP YUM BALAM	LEYES FEDERALES			CARÁCTERISTICAS AMBIENTALES		
		LGBN	LGM	SIN REGULACIÓN	CUERPO DE AGUA	SIN VEGETACIÓN	VEGETACIÓ ARBÓREA
Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, clave 131	**Aprovechamiento sustentable de la laguna conil**		Aguas marinas interiores		1,620.71	514.64	
				Arenal de acreción		257.97	137.7
		Playa Marítima				261.86	108.8
		Zona Federal Marítimo Terrestre				132.07	207.8
	Asentamientos humanos de holbox		Aguas marinas interiores		743.98		
				Arenal de acreción		76.01	236.7
		Playa Marítima				193.76	122.2
		Zona Federal Marítimo Terrestre				193.99	864.1
SUPERFICIE TOTAL					**3,041.36**	**2,164.85**	**2,225.0**



Figura 18. Uso de suelo de los diferentes instrumentos jurídicos vigentes que regulan las secciones del polígono del proyect

Considerando lo anterior, es necesario señalar que, si bien el sitio está cubierto por ***vegetación natural***, para la realización de las obras y actividades del proyecto, no se pretende la remoción de ningún individuo de flora.

El uso actual del suelo se puede dividir en dos aspectos, el uso legal asignado por instrumentos de regulación, como el Programa de Manejo de la ANP y el uso tradicional, derivado por el uso predominante en el área.

En lo que respecta al uso legal, se tiene que el predio, con una superficie de **5,806.99 m²**, se ubica dentro del Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, denominada **Área de Protección de Flora y Fauna** (APFyF) **Yum Balam**, que presenta un mosaico de hábitats donde coexisten asentamientos humanos, manifestaciones arqueológicas y culturales; así como ecosistemas de alta riqueza biológica. Esta ANP cuenta con un decreto publicado el 6 de junio de 1994 (3), 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 (4). De acuerdo con dicho plan, el polígono donde se pretenden realizar las obras y actividades del proyecto se localizan en las Subzonas **X** (Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil) y **XIII** (Subzona de Asentamientos Humanos Holbox) donde se pueden realizar las actividades que expresamente se indican en la Tabla siguiente:

Tabla 9. Actividades permitidas y no permitidas en las Subzonas X y XIII del Plan de Manejo del APFyF Yum Balam.

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
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.
	2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales
	3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	3. Apertura de bancos de material
	4. Construcción de obra pública y privada	4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos
	5. Educación ambiental	5. Establecimiento de campos de golf

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
Asentamientos Humanos Holbox	6. Establecimiento de UMA	6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares
	7. Investigación científica	7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento
	8. 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
	9. Senderos interpretativos	9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua
	10. 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
	11. Uso de vehículos terrestres	11. Introducir organismos genéticamente modificados
		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

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
Asentamientos Humanos Holbox		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
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil	1. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	1. Alimentar a los ejemplares o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las poblaciones de vida silvestre
	2. Construcción, instalación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la actividad turística de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida	2. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre
	3. Educación ambiental	3. Alterar, remover o erradicar pastos marinos o algas nativas
	4. Investigación científica y monitoreo del ambiente	4. Apertura de bancos de material
	5. Mantenimiento del canal existente y los sitios de uso de atracadero de las embarcaciones pesqueras y turísticas.	5. Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre
	6. Navegación de embarcaciones mayores, exclusivamente aquellas destinadas para el transporte entre las comunidades de Holbox y Chiquilá y de las embarcaciones pesqueras tipo nodriza	6. Construcción de obra pública o privada, salvo la de apoyo a las actividades turísticas de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida
	7. Navegación de embarcaciones menores	7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento
	8. Pesca	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
	9. Turismo de bajo impacto ambiental	9. Dragar, salvo para el mantenimiento del canal existente

SUBZONA	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil		10. Interrumpir, rellenar, desviar o desecar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua
		11. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos
		12. Introducir organismos genéticamente modificados
		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. Navegación de embarcaciones mayores, salvo aquellas destinadas para el transporte entre las comunidades de Holbox y Chiquilá, y las pesqueras tipo nodriza
		15. 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 y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, la zona marítima adyacente y los corales o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos
		16. Usar explosivos
		17. 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
		18. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua

Con base en la tabla anterior, las actividades propuestas como parte del proyecto, que corresponden a ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, se encuentran dentro de las actividades permitidas dentro de las dos subzonas, donde se permite: el campismo, las actividades productivas sustentables, la construcción de obra pública y privada, la habilitación de los senderos interpretativos, el turismo de bajo impacto ambiental y la navegación de embarcaciones menores; así como la construcción,

instalación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la actividad turística de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida.

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 (7; 8; 9; 10), 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).



Figura 19. Aspecto actual del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se puede apreciar la ausencia de obra civil, así como el tipo de vegetación predominante de matorral costero con predominancia de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

II.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

De manera física, el sitio donde se quiere desarrollar el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, se localiza en una zona no urbanizada.
De acuerdo a la naturaleza del **proyecto** los siguientes servicios serán requeridos:

Servicio de telefonía móvil: instalado de acuerdo a la demanda de operación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".** No obstante, su instalación no requiere de obras adicionales, ya que está en función de la disponibilidad de adquisición de teléfonos móviles, ya que el sitio cuenta con cobertura de telefonía móvil.

Luz: El suministro de energía eléctrica, será a través de paneles solares.

Agua: Durante las etapas de preparación y construcción, el agua que se necesite para los trabajadores será almacenada en tinacos de plástico de 1,000 a 5,000 l de capacidad. Se instalará una red provisional para el servicio de agua en la obra en el punto del proyecto donde sea necesario.

El agua potable para el personal de obra, será suministrada por una empresa autorizada y almacenada en botellones de 20 l.

Para la operación del proyecto, solo se dispondrá de agua almacenada en tinacos de plástico de 1,000 a 5,000 l de capacidad, los cuales serán llenados a través de pipas de agua potable, los cuales obtendrán el líquido 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.

Sanitarios: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contará con sanitarios portátiles en una relación de: un (1) baño por cada 10 trabajadores. A dichos baños se les dará mantenimiento regular y serán rentados a una empresa con las autorizaciones correspondientes.

En la etapa de operación, se utilizarán sanitarios secos con tecnología *Clivus multrum*, que se caracteriza por una operación que no requiere agua. Las únicas aguas servidas que se generarán, serán las aguas grises resultado del uso de lavamanos; las cuales serán almacenadas en contenedores de plástico, para su uso como riego de áreas verdes.

En la zona del proyecto, en Punta Coco, *no* existe un sistema municipal de alcantarillado, por lo que las *aguas residuales*[13] derivadas del *uso consuntivo*[14] por los servicios de actividades de esparcimiento y turismo de bajo impacto ambiental, serán consideradas como *aguas grises residuales*, sin presencia de carga de *contaminantes básica, patógena o parasitaria,* lo que permitirá su almacenamiento y uso para riego de la vegetación.

Combustible: No se requerirán cantidades significativas de combustibles, solamente el necesario para la maquinaria que se utilizará en las obras de construcción.

Residuos sólidos: Con respecto al servicio de colecta de los residuos sólidos de origen doméstico, la administración del Hotel aplicará un programa de manejo de los residuos sólidos, mediante el cual se reciclarán los residuos de material plástico, vidrio y cartón. El material que no sea susceptible de reciclaje, será enviado al sitio de disposición final, que es administrado por la alcaldía de Holbox, misma que proporciona el servicio de recolección de basura.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto, como ya se mencionó con anterioridad, consiste en la realización de ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general. Cabe mencionar que el proyecto contempla mantener la toda la vegetación existente. El propósito en la elaboración de este documento técnico, es la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental por las obras y actividades de construcción y operación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** sobre una poligonal de **5,806.99 m²**, de las cuales **1,254.23 m²** corresponden a Zona Federal Marítimo Terrestre, solicitada en concesión el día 15 de agosto de 2024, para un uso general. Mientras que la superficie restante de 4,272.27 m^2 pretende aprovecharse como parte de los bienes de uso común, considerando las restricciones que establezca la autoridad de acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes.

[13] **Aguas Residuales**: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas municipales y no municipales, tales como las industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarias, domésticas, incluyendo fraccionamientos y, en general, de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. Cuando el contribuyente no separe en la descarga de agua residual el agua que no tiene este carácter, toda la descarga se considerará de agua residual para los efectos de esta Ley Artículo 277, fracción II, Ley Federal de Derechos (116).

[14] **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 XVII, Ley Federal de Derechos (116).

Se pretende la realización de las siguientes obras y actividades:

01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, 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, delimitación de zonas de aprovechamiento
04. Delimitación de zonas de conservación.
05. Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos de protección de zonas de conservación para especies incluidas en categoría de riesgo.
06. Movimiento de material de construcción.
07. Limpieza y remoción de residuos de la zona de aprovechamiento
08. Hincado de pilotes de madera de las estructuras de madera rústica, en tierra firme.
09. Reforzamiento y estabilización de la torre con travesaños.
10. Aserramiento y clavado de plataformas en tierra firme.
11. Construcción de techumbre y colocación de zacate.
12. Tendido de paneles solares.
13. Colocación de sanitario compostero con tecnología Clivus multrum.
14. Hincado de pilotes de madera para el muelle rústico, en el fondo lagunar.
15. Aserramiento y clavado de plataformas en zona lagunar.
16. Colocación de recubrimientos para preservar la madera.
17. Habilitación de espacios de circulación peatonal
18. Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de cuidado de áreas de conservación.
19. Realización de actividades de esparcimiento.
20. Presencia de residuos sólidos generados en zonas de esparcimiento y circulación.
21. Generación y manejo de líquidos residuales por uso de sanitarios.
22. Disposición final de residuos sólidos
23. Restauración del sitio en sus características originales.

II.2.1. Programa general de trabajo

Tabla 10. Cronograma de ejecución de cada una de las etapas del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".** El perio
semestral y el plazo está establecido en años.

PROGRAMA DE EJECUCION (TEMPORALIDAD)																															
TIPOLOGÍA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR DENTRO DEL PROYECTO	PERIODO EN AÑOS																														
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		15		20		25		30				
01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto. Renovaciones y revalidaciones	√	√	√	√	√	√	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√			
02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	√																													
03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio, delimitación de zonas de aprovechamiento	√																													
04. Delimitación de zonas de conservación.	√	√																												
05. Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos de protección de zonas de conservación para especies incluidas en categoría de riesgo.	√	√																												
06. Movimiento de material de construcción.	√	√																												

| PROGRAMA DE EJECUCION (TEMPORALIDAD) | | |

PROGRAMA DE EJECUCION (TEMPORALIDAD)																																
TIPOLOGÍA DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR DENTRO DEL PROYECTO	PERIODO EN AÑOS																															
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		15		20		25		30					
18. Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de cuidado de áreas de conservación.							√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√				
19. Realización de actividades de esparcimiento.							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
20. Presencia de residuos sólidos generados en zonas de esparcimiento y circulación.							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
21. Generación y manejo de líquidos residuales por uso de sanitarios.							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
22. Disposición final de residuos sólidos							√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
23. Restauración del sitio en sus características originales.																																

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Para la construcción de las obras del proyecto, se requiere la siguiente infraestructura provisional:

- Bodega para material y herramientas de construcción, la cual será construida de madera y lámina de cartón.
- Oficina de la residencia de obra (caseta rentada: camper).
- Módulos de baños portátiles (a razón de uno por cada 10 trabajadores)
- Caseta de vigilancia

No se llevarán a cabo actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada dentro del sitio del proyecto. Dichas actividades se realizarán en talleres ubicados en la Ciudad de Kantunilkín, Leona Vicario o Cancún.

Las obras provisionales contempladas, serán colocadas en áreas que posteriormente serán utilizadas en las obras del proyecto, buscando de esta manera reducir los impactos negativos al ambiente.

II.2.3. Etapa de construcción

Descripción de las obras.

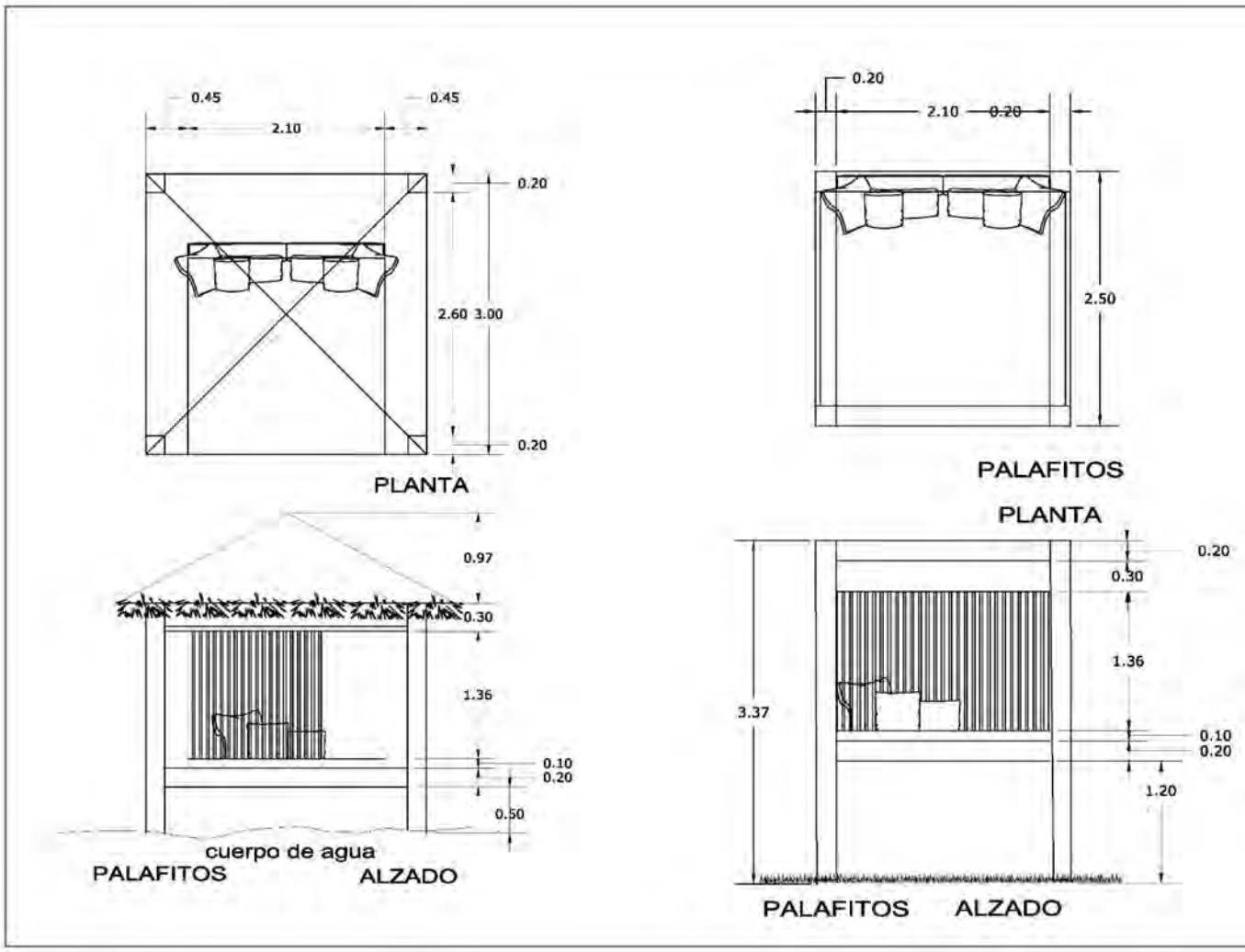


Figura 20. Detalle arquitectónico en planta y en alzado

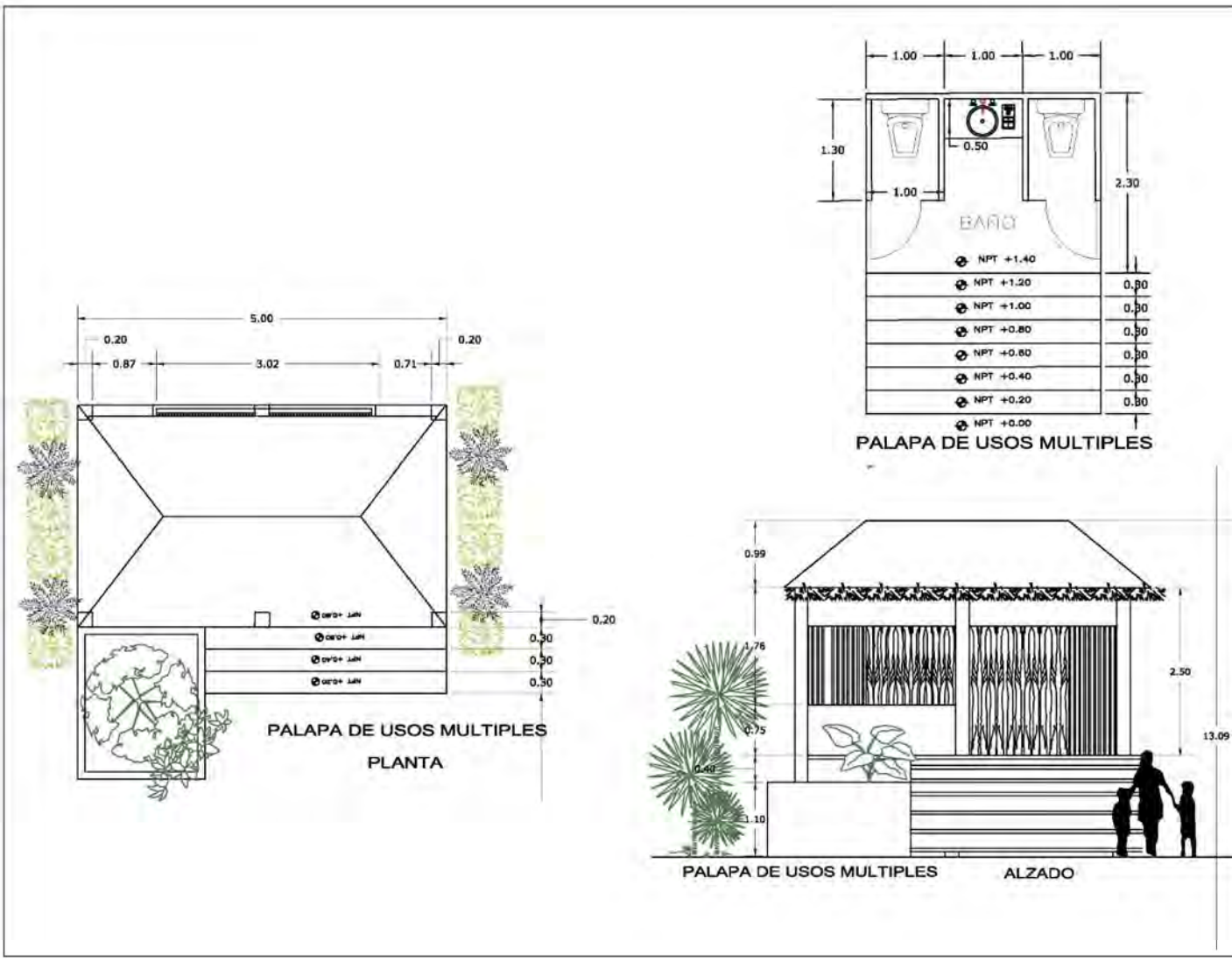


Figura 21. Detalle arquitectónico de la palapa de usos múltiples y de los sanitarios.

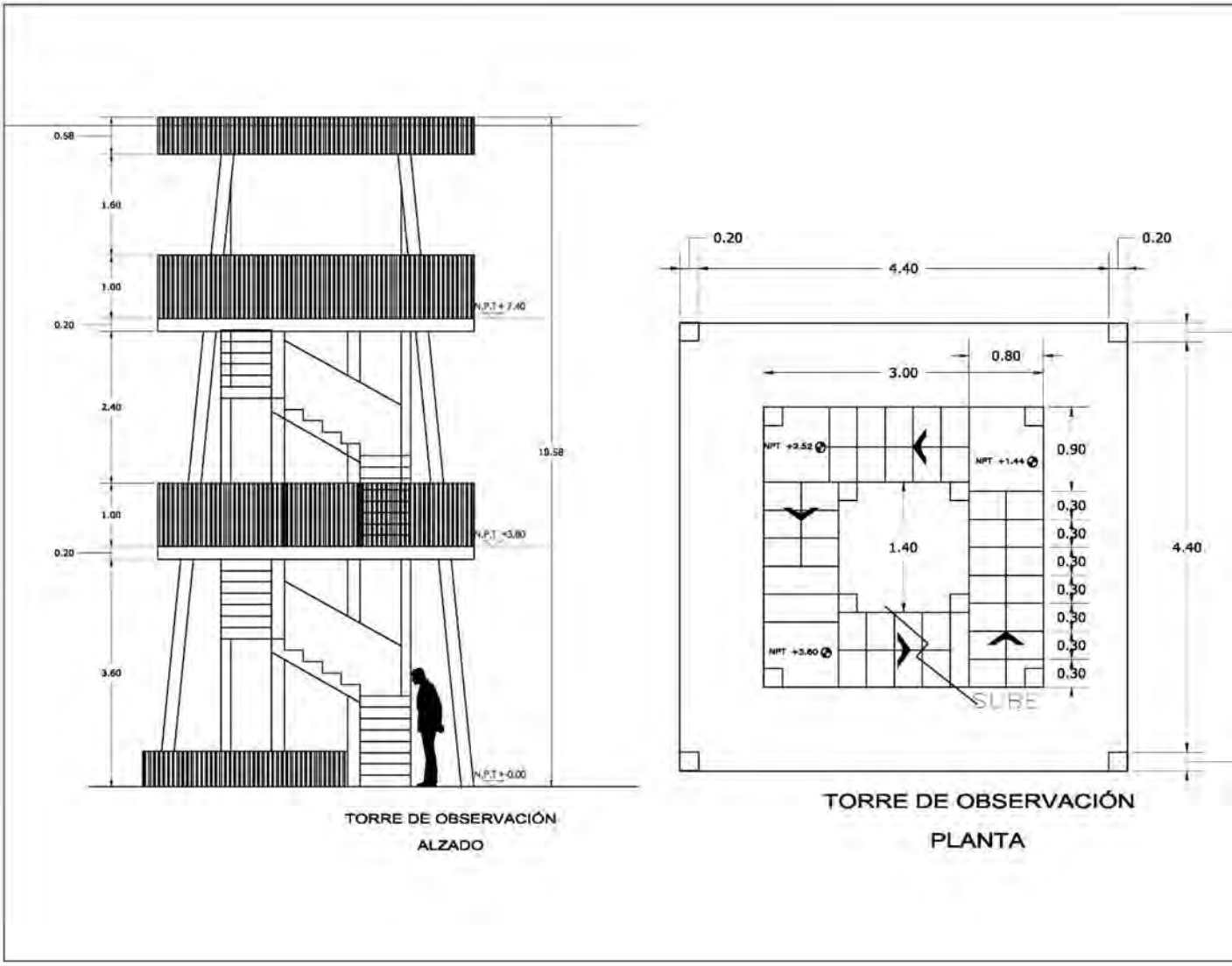


Figura 22. Detalle arquitectónico de la torre de observación.

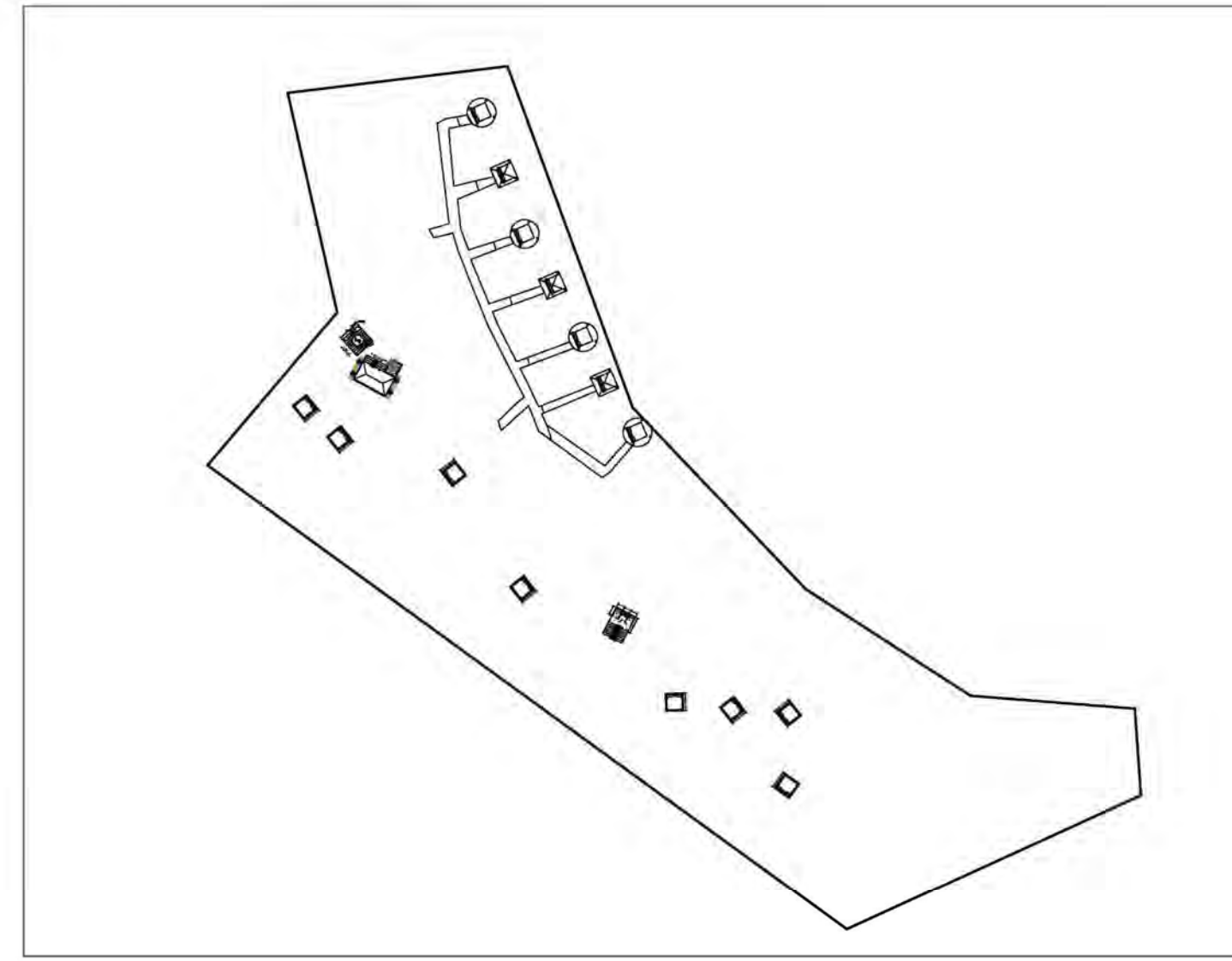


Figura 23. Detalle arquitectónico del proyecto, planta de conjunto.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

Por tratarse de un proyecto de ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, se prevé que las únicas obras y actividades relacionadas con la operación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** sean aquellas generadas por la ocupación de las mismas, lo cual generará residuos sólidos y líquidos; así como contaminación atmosférica por ruido, por las actividades de convivencia social.

Respecto de la prestación de servicios turísticos en general, mediante las actividades de turismo de bajo impacto ambiental, se realizó un **Estudio de Capacidad de Carga**, descrito en la sección V.2 del presente estudio, donde se determinó el número máximo de visitantes, tours y de embarcaciones no motorizadas que pueden operar diariamente como parte del proyecto, considerando en general un horario de servicio de 8:00 a 17:00 para servicios diurnos y de 19:00 a 23:00 para servicios nocturnos, es importante señalar que no se permitirán las actividades que puedan modificar la conducta de la fauna silvestre, tales como alimentar a la fauna marina o a las aves; se brindará servicio los 365 días del año, conforme a lo siguiente:

Observación de aves

Las actividades de observación de aves se realizarán de 8:00 a 11:00, la capacidad máxima de personas por tour será de 10 y la duración será de 2:00 horas; de acuerdo con la capacidad de carga estimada para el sitio, el máximo de personas que se pueden permitir dentro del sitio, realizando el tour de aves es de 14 personas, por lo que se operará al **71.47% de su capacidad**. Durante las actividades se tomará en cuenta las siguientes restricciones y recomendaciones:

- La observación de aves sólo puede realizarse durante el día;
- Los visitantes y prestadores de servicios no podrán acercarse a menos de 30 metros del sitio o de los árboles utilizados por las aves;
- Los visitantes y prestadores de servicios no podrán acercarse a menos de 50 metros de las colonias flamencos;
- El acercamiento se hará a paso lento, sin hacer movimientos bruscos o emitir sonidos que puedan perturbar a las aves, no se podrán arrojar objetos;
- Los visitantes y prestadores de servicios no podrán capturar algún ejemplar de aves o sus crías, y
- En ningún caso se realizará la observación de aves desde vehículos aéreos.

Paseos diurnos en kayak

Las actividades de paseos en kayak se realizarán dentro del horario diurno, y se rentarán por lapsos de 1 hora por kayak doble, se contará con un inventario máximo de 10 kayaks, lo que significa que solo 10 kayaks podrán realizar la actividad al mismo tiempo; de acuerdo con los resultados obtenidos de la capacidad de carga, el sitio del proyecto soporta un total de 133 kayaks dobles por hora, por lo que se estará operando al **7.49% de su capacidad**.

Buceo libre

Las actividades de buceo libre se realizarán dentro del horario diurno, permitiendo el acceso a usuarios en turnos de 4 h; de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de Capacidad de Carga, el número total de usuarios que el sitio del proyecto puede soportar es de 132 personas en el sitio al mismo tiempo, considerando que el proyecto solo permitirá el acceso a 30 personas, se estará operando al **22.71% de su capacidad**.

Observación de cocodrilos en kayak

Las actividades de observación de cocodrilos en kayak, se realizarán en horario nocturno, de 19:00 a 22:00, la capacidad máxima por tour será de 6 kayaks dobles y la duración será de 3:00 horas; de acuerdo con la capacidad de carga estimada para el sitio, el máximo de kayaks dobles que se pueden permitir dentro del sitio, realizando el tour de observación de cocodrilos en kayak es de 39 kayaks dobles, por lo que se operará al **15.30% de su capacidad**. Durante las actividades se tomará en cuenta las siguientes restricciones y recomendaciones:

- No se acercará a menos de 10 metros del cocodrilo;
- No se realizarán movimientos bruscos o arrojar objetos que provoquen el movimiento de los cocodrilos,
- No se tocará o capturará algún ejemplar de cocodrilo o de sus crías.
- Durante la observación nocturna de cocodrilos, además se deberá evitar la utilización de equipos de alumbrado de alto poder.

Pesca en todas sus modalidades (incluido captura y liberación)

Las actividades de pesca en todas sus modalidades (incluido captura y liberación) se realizarán dentro del horario diurno, permitiendo el acceso a usuarios en turnos de 4 h; de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de Capacidad de Carga, el

número total de usuarios que el sitio del proyecto puede soportar es de 228 personas en el sitio al mismo tiempo, considerando que el proyecto solo permitirá el acceso a 30 personas, se estará operando al **13.17% de su capacidad**.

Sólo podrá practicarse sobre peces, quedando prohibida la captura de crustáceos, mamíferos acuáticos, reptiles, anfibios y moluscos, a excepción del calamar. Solo se permitirá la actividad de pesca deportiva desde tierra y a bordo de una embarcación menor. No se pretende la realización de pesca deportiva subacuática. Sólo deberá mantenerse una caña en operación por pescador.

Observación de bioluminiscencia

Las actividades de observación de bioluminiscencia, se realizarán en horario nocturno, de 19:00 a 22:00, la capacidad máxima de personas por tour será de 10 personas y la duración será de 1:30 horas; de acuerdo con la capacidad de carga estimada para el sitio, el máximo de personas que se pueden permitir dentro del sitio, realizando el tour de observación de observación de bioluminiscencia es de 14 personas, por lo que se operará al **70.34% de su capacidad**.

Esparcimiento y recreación

Las actividades de esparcimiento y recreación se realizarán dentro del horario diurno, permitiendo el acceso a usuarios en turnos de 4 h; de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de Capacidad de Carga, el número total de usuarios que el sitio del proyecto puede soportar es de 60 personas en el sitio al mismo tiempo, considerando que el proyecto solo permitirá el acceso a 60 personas, se estará operando al **100% de su capacidad**.

Además de las actividades antes mencionadas, generadas por los visitantes del sitio, se tiene contemplado la realización de labores de mantenimiento a las instalaciones, las cuales podrán ser preventivas, predictivas o correctivas, realizadas en las siguientes áreas:

- **Sistema de sanitarios secos:** Desmontaje de todos los filtros de aire; revisión de fugas de líquidos; cambio de tornillería oxidada; revisión de bombas y equipos; registro de volumen de composta; limpieza general de toda la instalación.

- **Áreas comúnes:** Revisión y reposición de carteles de señalización, revisión y limpieza. Repaso general de acabado protector de la madera de las estructuras; revisión de líneas generales eléctricas de los paneles solares y de

comunicaciones; barnizado en general de toda la carpintería; limpieza y saneamiento de las canalizaciones de aguas pluviales.

A fin de minimizar estas acciones se proponen las siguientes medidas estratégicas, orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos generados en esta etapa del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".** Se tratará de asumir una cultura de reducción, re-uso y reciclaje de los residuos, para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos; así como la implementación de programas integrales de manejo ambientales, con la aplicación de subprogramas de protección de la biodiversidad, de vigilancia y de manejo de residuos sólidos y líquidos.

II.2.5. Instalaciones sanitarias para manejo de *aguas residuales*:

Como ya se mencionó con anterioridad, el proyecto implementará el uso de sanitarios secos composteros, los cuales no tienen un consumo de agua, sin embargo, se prevé la instalación de un lavabo para lavado de manos y desinfección, posterior al uso de las instalaciones sanitarias, por lo que se considera que se generarán aguas jabonosas producto del uso del jabón para lavar las manos, estas aguas jabonosas, serán consideradas como aguas grises, ya que no cuentan con una carga de contaminantes básica y contaminantes patógenas y parasitarias, por tal motivo las aguas residuales que se generarán en el **proyecto**, provendrán únicamente del lavado de manos por el uso de los servicios sanitarios. Esta agua será almacenada y posteriormente será usada para el riego de áreas verdes, para su uso, previamente se harán los estudios establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, para que cumpa con los requisitos de vertimiento en el cuerpo receptor tipo A, para riego de áreas verdes.

a. Características del tratamiento de los inodoros secos (sanitarios *Clivus Multrum)*:

Este proceso ocurre en un tanque de compostaje, donde se procesa y degrada los siguientes materiales: Excremento y orina; Papel higiénico, así como restos de alimentos, sin embargo, en el proyecto solo se utilizará para el proceso de excrementos, orina y papel higiénico. Es un proceso continuó donde la degradación y descomposición se da por una población mixta de bacterias y hongos (11).

El proceso inicia con el inodoro que recibe los excrementos y la orina, para conducirlos a través de una tubería directa al reactor de compostaje de una cámara, el excremento se acumula en la parte superior, mezclado con aditivos orgánicos de abultamiento (hojas y aserrín), mientras la orina drena al fondo del contenedor, donde se mantiene

separada de la pila de abono seco, acumulándose como lixiviado residual. La ventaja principal del sistema es que no se malgasta agua como medio de transporte para vaciar el inodoro. El proceso termina con la producción de humus, el cual es retirado del fondo de la cámara.

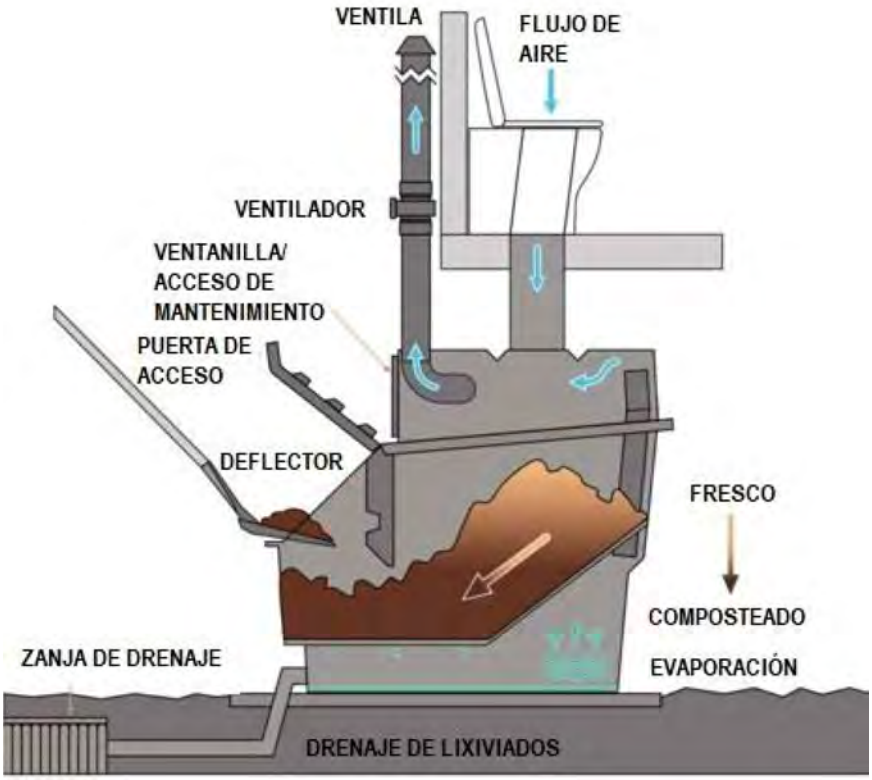


Figura 24. Proceso de operación del sanitario seco tipo Clivus Multrum.

El proceso que ocurre en la pila de abono seco es una hidrolización de los compuestos orgánicos complejos a compuestos orgánicos simples, con una posterior oxidación, disminuyendo en volumen de un 10 a un 30% del volumen original; además de inmovilizar, contener y destruir la carga de contaminantes básica[15] y los contaminantes patógenos y parasitarios[16], presentes en la mezcla, reduciendo el nivel de infección. El sistema cuenta con un extractor de gases, para eliminar olores, calor y dióxido de carbono. Al estar en una cámara cerrada, se evita la proliferación de vectores de fauna nociva, tales como moscas, cucarachas, ratas o la llegada de fauna

[15] 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 oxígeno$_5$, 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 (21).

[16] En lo que corresponde al tipo de descarga sólo se consideran los coliformes fecales y los huevos de helminto (21).

silvestre oportunista, además de que se retienen los elementos nutritivos (nitrógeno y fosforo) sin entrar a cuerpos receptores de agua.

Es importante señalar que tanto los lixiviados residuales de orina como los biosólidos[17] que comprenden la mezcla de excremento y aditivos orgánicos de abultamiento (hojas y aserrín), acumulados en el tanque de compostaje, serán considerados como lodos y biosólidos con los valores de concentración de los parámetros básicos y los contaminantes patógenos y parasitarios, mayores a los permitidos para el cuerpo receptor, por lo cual se contratarán los servicios de un prestador de servicio autorizado para la recolección, traslado y destino final de este tipo de residuos, que cuente con una autorización vigente.

Requisitos de operación:

- Requiere aireación constante proporcionada por un ventilador accionado por electricidad.

- Condiciones no saturadas de humedad.

- Mantenimiento diario
    - Limpieza de inodoro
    - Adición de material orgánico de abultamiento (hojas y aserrín)

- Mantenimiento mensual
    - Limpieza del urinal usando agua caliente.
    - Limpieza de la malla de la escotilla de inspección de la cámara de compostaje
    - Resiembra de bacterias mejoradoras del abono.

- Mantenimiento semestral.
    - Revisión del nivel de la pila de composta y agregar agente orgánico de abultamiento cuando la pila alcance 40 cm de altura.
    - Revisar que el abono esté húmedo y quebradizo, no empapado ni seco
    - Revisar y dar mantenimiento a los sistemas de ventilación.
    - Revisar y limpiar ventilador.
    - Limpieza de tubo de descarga con agua caliente

[17] Biosólidos: Lodos que han sido sometidos a procesos de estabilización y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas después de su estabilización, puedan ser susceptibles de aprovechamiento. Numeral 3-5 III.8. Norma Oficial Mexicana, NOM-004-SEMARNAT-2002 (23).

- Extracción de compost si es necesario.

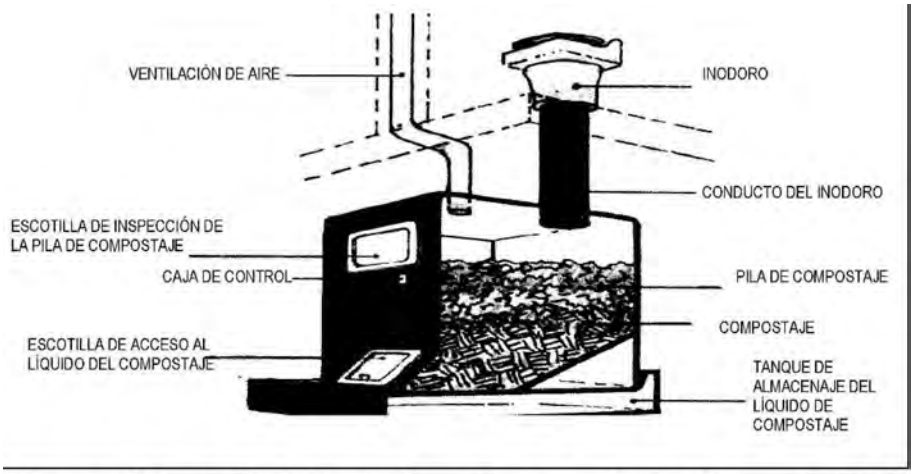


Figura 25. Diagrama de operación del sanitario seco que se pretende ubicar en el sitio del proyecto, tomado de (11).

- Tanque de compostaje: Hecho de polietileno negro duradero reciclado (y reciclable). Las paredes tienen un espesor de 6 mm.

  – Dimensiones:
  Altura x Profundidad x Ancho = 150 cm x 115 cm x 79 cm.

  – Volumen:
    - 1000 litros (totales)
    - Máx. 850 litros de compost
    - Máx. 100 litros de lixiviado
    - Lecho inicial ~150 litros

  – Capacidad:
    - Máx. 7000 visitas al año
    - Equivalente para un hogar de 4 personas (utilización durante todo el año)
    - Se puede conectar 1 o 2 inodoros



Figura 26. Tanque de compostaje para sistema Clivus multrum, tomado de https://www.clivusmultrum.es/compostingtanks.php.

- Inodoro: Este artefacto para sanitarios sin agua/seco está montado en un banco, justo por encima del tanque de compostaje. El inodoro se conecta a una tubería de descarga de 250 mm. Hecho de porcelana vítrea.

  - Altura x Profundidad x Ancho = 16 cm x 48 cm x 35 cm
  - Color: Blanco



Figura 27. Inodoro para sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php.

- Ventilador eólico: utiliza la energía eólica para ventilar. Su eficiente diseño permite que el ventilador funcione a velocidades de viento bajas y no depende de la dirección del viento. El ventilador está hecho de aluminio y pintado de negro.
  - Capacidad: 300 - 1300 m³/h en función de la velocidad del viento.
  - Disponible para tubos de 110mm, 125mm y 160mm.



Figura 28. Ventilador eólico para sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php

- Trampa para mingitorio: Utiliza un deflector hermético para sellar la tubería y evitar que entren malos olores provenientes de la tubería al baño. La trampa se encuentra debajo del drenaje de acero inoxidable de.



Figura 29. Trampa para mingitorio de sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php

- Mingitorio: Este mingitorio sin agua/seco es ideal para instalaciones de alta concentración pública. Cuenta con un mecanismo de trampa patentado que evita malos olores provenientes de la tubería. La superficie suave y de forma cóncava garantiza que permanezca limpia. Hecho de porcelana vítrea. La trampa hermética se encuentra bajo el desague de acero inoxidable que se puede quitar fácilmente para la limpieza y sustitución de la trampa.CL100.

  - Altura x Profundidad x Ancho = 71 cm x 39 cm x 41 cm
  - Color: Blanco



Figura 30. Mingitorio de sistema Clivus multrum; tomado de https://www.clivusmultrum.es/toiletfixtures.php

Considerando que el sitio se encuentra en una zona donde existe la posibilidad de tener oleaje de tormenta de manera periódica, y de que este llegue a afectar la cámara de compostaje, se implementará un plan de contingencias para atender posibles fugas de lixiviados líquidos, así como la contaminación de las aguas marinas inferiores en caso de fenómenos meteorológicos extremos. Los detalles se incluyen en el anexo VIII.2.2 del presente escrito.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

Una vez que el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** haya rebasado la vida útil señalada en el apartado **II.1.4** (50 años), y cuando no exista posibilidad para la prórroga de la operación, se procederá al desmantelamiento de las obras.

II.2.7. Utilización de explosivos

Las obras que se pretenden realizar no utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

Durante la etapa de construcción del proyecto, se estima que el proyecto solo generará un volumen mínimo de residuos, debido a que se utilizará madera y zacate como material de construcción, lo cual ya llegará pre-cortado para su mejor traslado, dando como resultado que solo se realicen cortes menores y de ajuste, disminuyendo los residuos derivados de la madera y el zacate. Considerando los valores antes citados, el manejo de residuos dentro de una zona como Isla Holbox, es complejo y delicado, por lo cual, para prevenir el incremento de residuos de la construcción en la estación de trasferencia de la isla, se procederá al desalojo total de todos los residuos generados durante la construcción, trasladándolos a un sitio de disposición final en la zona continental.

En la etapa de operación los *residuos*[18] que se generen, como resultado de las Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental, actividades de mantenimiento, así como las labores de jardinería, serán clasificados para su posterior reciclaje o disposición final conforme a lo siguiente:

- **Residuos**.
  - **Residuos peligrosos (RP)**.
    - baterías, celdas y pilas;
    - Residuos peligrosos biológico-infecciosos.
      - Sangre
      - Residuos no anatómicos
      - Objetos punzocortantes.
  - **Residuos de manejo especial (RME)**.
    - Residuos de servicios de salud, con excepción de los biológico-infecciosos (RES).
    - Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades (REA).
    - Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general (RECM).

[18] **Residuos:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en las diferentes legislaciones aplicables y demás ordenamientos que de ellas deriven. Artículo 5, fracción XXXVII, Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los residuos (63); artículo 8, fracción XXIX, Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo (64).

- Aceites comestibles usados (RACU).
- Cartuchos de toner usados (RTONER).

- **Residuos sólidos urbanos**.
  - **Residuos orgánicos (RO)**.
    - Restos de comida (RSA)
    - Cascaras de frutas y verduras (RSF)
    - Restos de jardinerías (RSF)
  - **Residuos inorgánicos**.
    - Vidrio (RSV).
      - Vidrio de botellas o envases (RSV 2).
    - Papel (RSPA).
    - Cartón (RSC)
    - Plástico
      - Polietileno tereftalato. 1 PET (RSP1).
      - Polietileno de alta densidad. 2 PEAD (RSP2).
      - Policloruro de vinilo. 3 PVC (RSP 3).
      - Polietileno de baja densidad. 4 PEBD (RSP 4).
      - Polipropileno. 5 PP (RSP 5).
      - Poliestireno 6. PS (RSP 6).
      - Otros plásticos (RSP).
    - Laminados de materiales reciclables
    - Aluminio. (RSAL)
    - metales ferrosos no peligrosos: latón (RSMF).
    - metales no ferrosos (RSMNF).
    - restos de textiles: algodón, lino, trapo, etc. (RSAT).
    - Envases multicapas. (RSEM).
    - Fibras sintéticas: nylon, poliéster, etc. (RSF)
    - Hule (RSH).
    - Loza y cerámica (RSLC).
    - Madera (RSM).
  - Residuos cortantes que pueden provocar heridas.
  - Residuos sanitarios que consisten en materiales que entran en contacto con secreciones, orina, heces o sangre de las personas en los hogares y lugares en las que éstas realizan sus actividades (RSS).

Con el propósito de llevar a cabo una buena gestión de los residuos generados en este centro de prestación de actividades turísticas, se implementará un *plan de*

manejo[19] de acuerdo a lo establecido en la legislación actual vigente, para lo cual se establecieron diagramas de flujo de generación y manejo de residuos, con la finalidad de llevar a cabo un registro ágil y conciso de los volúmenes de *residuos* generados por día, a fin de aplicar estas estrategias en su minimización, manejo y disposición.

[19] **Plan de manejo**. Instrumento de gestión integral cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables, para lograr la minimización de la generación de los residuos y la valorización de los subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, económica y social, así como para realizar un manejo integral de los residuos que se generen; e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno. Artículo 5, fracción XIX, Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los residuos (63); artículo 8, fracción XXVI, Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo (64).

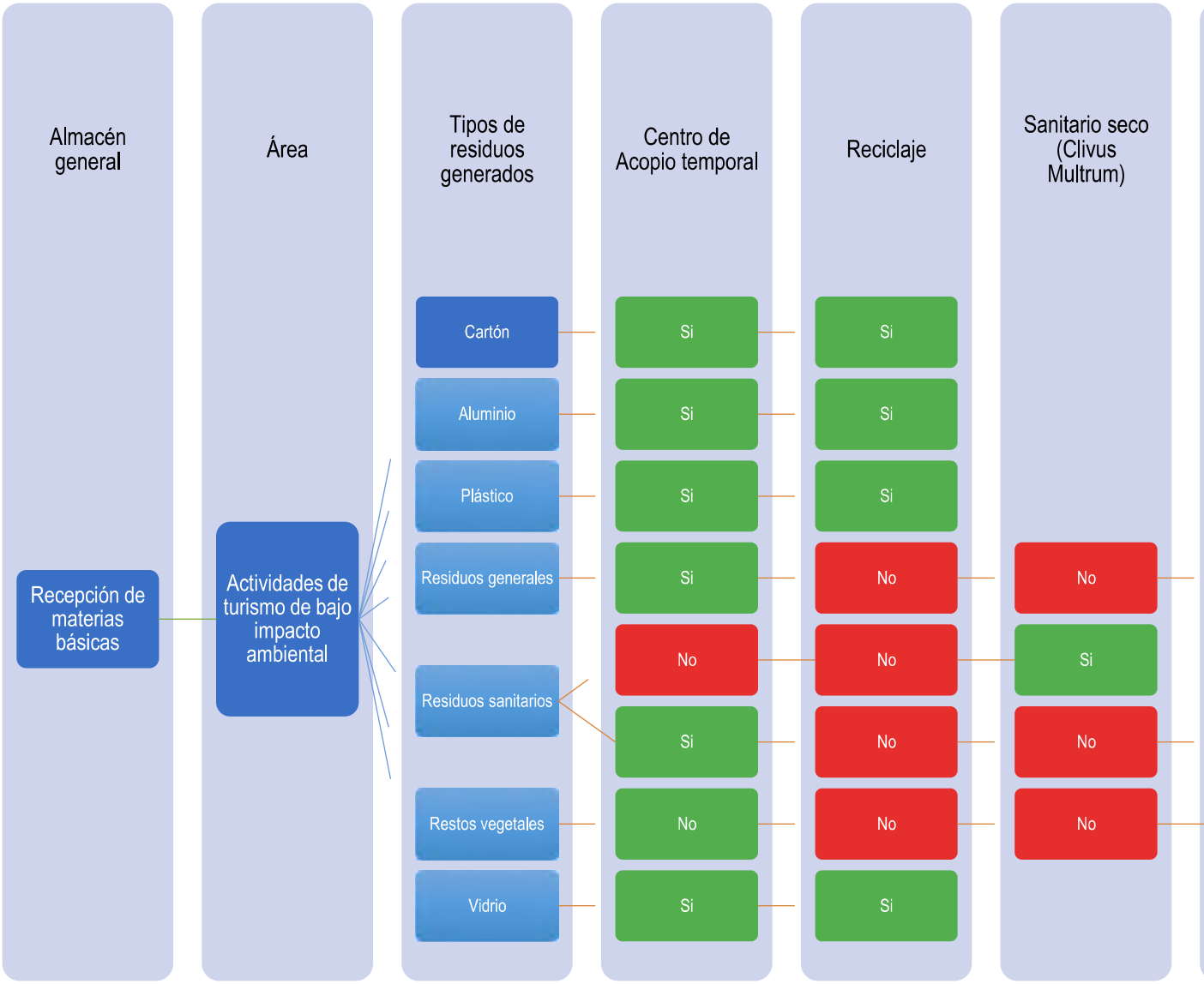


Figura 31. Diagrama de flujo de puntos de generación de residuos para la totalidad de las actividades de turismo de bajo impacto

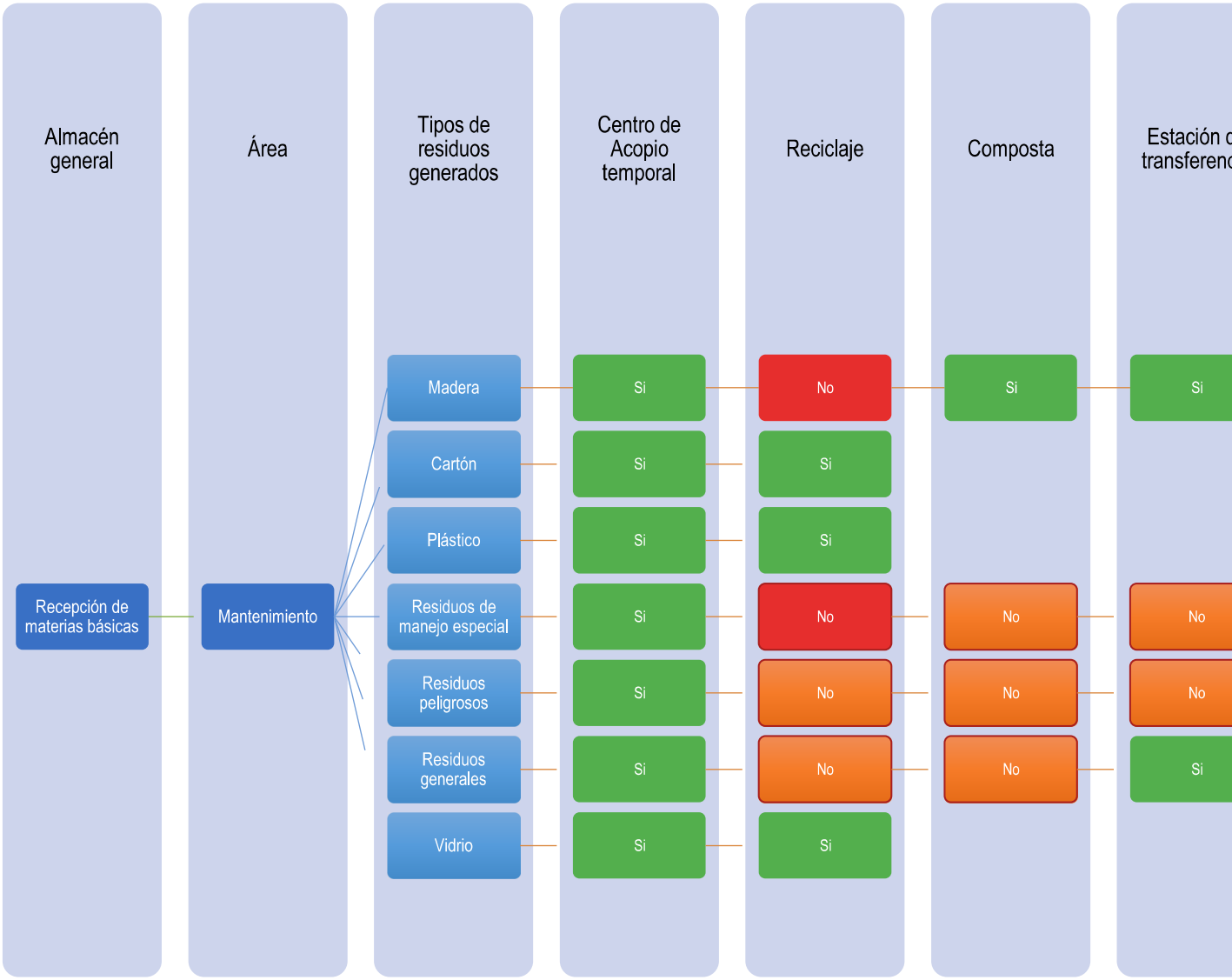


Figura 32. Diagrama de flujo de puntos de generación de residuos en el área de mantenimiento del proyecto. Válido para 1 un área de trabajo.

II.2.9. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos.

El manejo actual en el estado de Quintana Roo, establece que la clasificación debe de ser de acuerdo a los siguientes tipos:

- ***Residuos Sólidos Urbanos (RSU)***[20]**:** Los que componen la basura doméstica; la generación de residuos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

- ***Residuos Peligrosos (RP)***[21]**:** residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

- ***Residuos de Manejo Especial (RME)***[22]***:*** son los escombros y materiales similares. Es un residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos

[20] 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 esta Ley como residuos de otra índole, pueden ser clasificados como residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. LGPGIR, artículo 5, fracción XXXIII, artículo 19; LPGIRQROO, artículo 8, fracción XLII.

[21] 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). LGPGIR, artículo 5, fracción XXXII; NOM-052-SEMARNAT-2005; LPGIRQROO, articulo 8, fracción XL.

[22] 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

ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente. También se incluyen algunos residuos similares a los residuos sólidos urbanos

De acuerdo a la SEMARNAT, las cifras sobre la generación de **Residuos Sólidos**, que se han reportado en los últimos años, presentan limitaciones importantes, ya que los estimados que se reportan, no provienen de mediciones directas, además de que estos cálculos son realizados basados en la norma NMX-AA-61-1985 (12), la cual data del año de 1985.

De acuerdo con los registros oficiales, en el 2011, la generación de **Residuos Sólidos**, en particular los ***RSU***, en el país alcanzo un total de 41 millones de toneladas, lo que equivale a una generación diaria de 112.5 toneladas de ***RSU*** (13). Tomando en cuenta el número de habitantes y el total de residuos generados, la SEMARNAT estima que el promedio de generación de residuos *per cápita* en el país es de 990 gramos por día (se advierte un incremento histórico que va de 300 gramos calculados en la década de 1950, a la última medición de 2011, que establece un promedio de 990 gramos por día por habitante). Sin embargo, este valor no es homogéneo en todo el territorio, ya que las ciudades más industrializadas generan una proporción mayor de ***RSU***, que aquellas localidades suburbanas (13); la región que registró la mayor generación de ***RSU*** es el Distrito Federal con un estimado de 1,500 gramos (1.5 kg) por día, por habitante, mientras que en la región sur, se generaron un promedio de 760 gramos (0.76 kg) por día, por habitante (13).

Según la SEMARNAT (14), hasta el año 2013, el estado de Quintana Roo, tenía un ritmo de generación anual de residuos sólidos de 487.28 mil toneladas.

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 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. LGPGIR, artículo 5, fracción XXX; artículo 19; LPGIRQROO, articulo 8, fracción XLI

En cuanto a la composición, de acuerdo al informe presentado por la SEMARNAT, publicado en el año 2012 (13), establece que para el año 2011, la composición de los ***RSU*** era conforme a lo siguiente:

- Residuos de comida, jardines y materiales orgánicos similares: 52.4%.
- Otro Tipo de basura: 12.1%.
- Papel cartón y productos de papel: 13.8%.}
- Plásticos: 10.9%.
- Textiles: 1.4%.
- Vidrios: 5.9%.
- Aluminio: 1.7%.
- Metales ferrosos: 1.1%.
- Otros metales no ferrosos: 0.6%.

De acuerdo a datos oficiales, tomando como base la Zona Metropolitana del Valle de México, se generan cerca de 12 mil toneladas por día, de las cuales: 40% corresponde a residuos orgánicos; 20% papel y cartón; 8% vidrio; 1% envases multicapas (EM), el restante 31% está compuesto por plástico, lámina, aluminio, cerámica. De este total, se estima que cerca del 34% podría ser sujeta a reciclaje (15).

Por otro lado, en lo que refiere a los residuos derivados de las actividades de construcción, que se incluyen dentro de los ***RME***, cabe señalar que en las últimas décadas, estos han pasado de tener una composición enteramente proveniente de materiales pétreos, a tener una composición mixta, que incluye en su formulación materiales como maderas, metales y plásticos, lo que ha añadido complejidad en el momento de su manejo (16).

Respecto a los datos disponibles, para estimar el porcentaje de generación de los residuos de la construcción, la empresa Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental, señala en un estudio realizado para la SEMARNAT (16), que, de acuerdo a cifras publicadas en el año de 1996, entre el 15% y 20% de los residuos sólidos municipales, estaban conformados por desechos de la construcción. Según otra estimación, mencionada por los autores en el mismo informe, se calcula que, en el año de 2001, se produjeron un total de 19,200 toneladas por día en todo el país (16).

La infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, consistirá en contenedores separados, dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales una vez llenos serán enviados a los centros especializados para su disposición.

Durante todo el **proyecto** deberán ser colocados un número suficientes de contenedores para el depósito de los residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y con capacidad de 100 litros. Así mismo se deberá llevar a cabo la separación de residuos de acuerdo a lo siguiente:

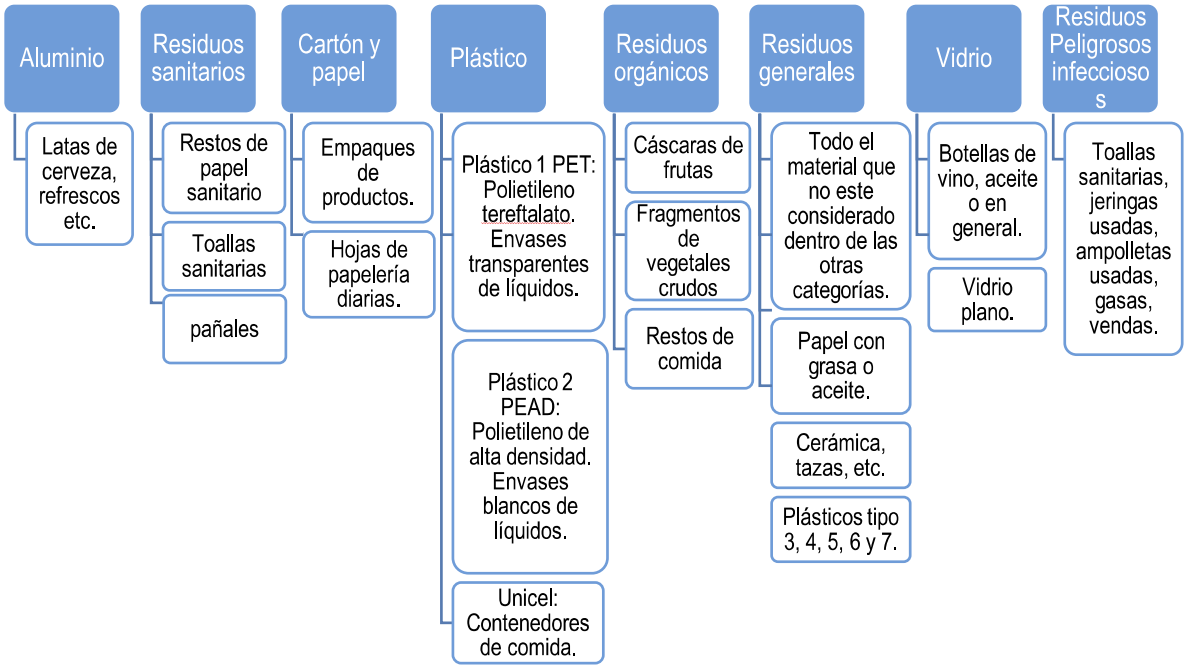


Figura 33. Tipos de residuos que se generarán durante la realización de las actividades de turismo de bajo impacto ambiental.

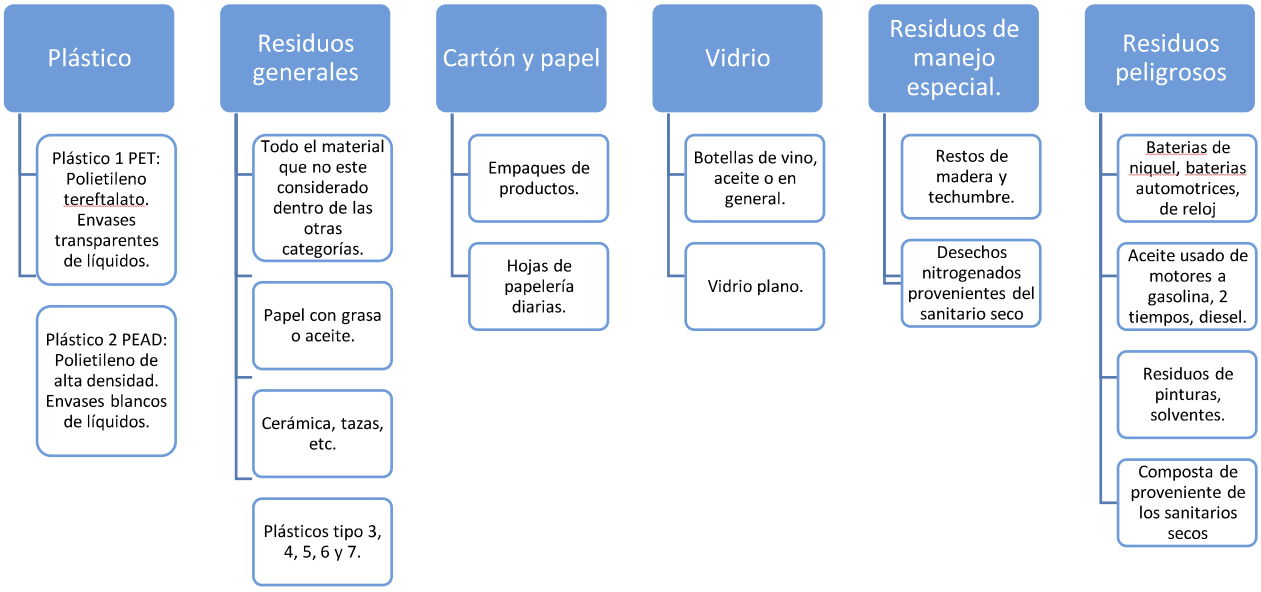


Figura 34. Tipos de residuos generados durante las actividades de mantenimiento del proyecto: Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico.

Su disposición final será realizada en donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva.

Todos los desechos generados orgánicos como restos de alimento generados durante la construcción del proyecto serán depositados en recipientes con tapa, exclusivos para este tipo de desechos, los cuales estarán provistos de bolsas plásticas, y serán colocados en contenedores específicos dentro de las instalaciones del proyecto, en espera de ser trasladados lo más pronto posible, al sitio de disposición final indicado por las autoridades.

Durante la etapa de operación, los desechos orgánicos serán recolectados de la misma manera en una estación de separación de residuos, con contenedores señalizados, como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 35. Representación gráfica de la estación de reciclaje y transferencia de residuos que se ubicará en el proyecto. Imagen generada con inteligencia artificial (Llama 3)

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 pretende la construcción, operación y mantenimiento del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** corresponde a la zona denominada Punta Coco, 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** (3); y al Programa de Manejo, publicado en el Diario Oficial el 5 de octubre de 2018 (4).



Figura 36. Vista actual de la vegetación que se distribuye en la zona del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se puede apreciar la especie dominante de *Conocarpus erectus*.



Figura 37. Tipo de cobertura vegetal y cuerpos de agua presentes en el sitio donde se pretenden realizar las obras y actividades

Como se puede apreciar en la tabla y la figura anteriores, el sitio presenta cobertura vegetal de manglar, sin embargo, como se ha mencionado, la ubicación de la infraestructura removible no permanente será en las zonas que carecen de vegetación por lo que no será necesario solicitar el *cambio de uso de suelo en materia forestal por excepción*, conforme lo establece la *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*.

En materia de impacto ambiental, se tiene que la construcción y operación diaria del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** implicarán la generación de impactos ambientales, por lo que es necesaria la aplicación y cumplimiento de lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Al respecto, mediante este documento se pretende dar cumplimiento con los lineamientos establecidos tanto en la **LGEEPA**, como en otros instrumentos jurídicos de regulación ambiental.

A continuación, se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del **proyecto** con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

III.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988.

Este instrumento normativo, es el eje de todo el proceso que se está realizando al presentar este trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental, que en su artículo inicial cita:

> "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, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;
>
> XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

De acuerdo a lo señalado en el primer párrafo del artículo trascrito 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 la operación del **proyecto** ante lo cual, en acatamiento a lo establecido en dicho artículo, se cumple de manera fehaciente, al presentar el presente documento de manera previa a la operación del **proyecto**, las cuales por ser obras y actividades en un ecosistema costero (isla Holbox), lagunas, así como en sus litorales o zonas federales, dentro de un área natural protegida de competencia de la federación (APFyF Yum Balam), resulta susceptible de ser regulada mediante la legislación establecida.

Por otro lado, el artículo 30 de la **LGEEPA** establece los requisitos con los que el documento de evaluación, denominado **Manifestación de Impacto Ambiental**

modalidad **Particular** (MIA-P), por las obras y actividades de la operación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** debe contener conforme a lo siguiente:

> ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El capitulado del presente documento está estructurado con el propósito de detallar de la manera más clara posible los aspectos de la construcción, operación y el mantenimiento del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".** En el *Capítulo II* aborda de manera detallada las obras y actividades del **proyecto**; mientras que el *Capítulo V*, detalla de manera específica el efecto que éste tendrá sobre el conjunto de elementos que conforman el ecosistema donde se encuentra ubicado el sitio del **proyecto**. Finalmente, el *Capítulo VI*, está dedicado a explicar las medidas de mitigación, compensación y prevención destinadas a evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Por otro lado, con relación en lo establecido en el artículo 35, primer párrafo que señala:

> ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

En lo que respecta al cumplimiento de lo establecido en los programas de ordenamiento ecológico del territorio, al que deben sujetarse las obras y actividades del **proyecto**, de conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la **LGEEPA**, cabe señalar que el instrumento que cumple esta función corresponde al **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Lázaro cárdenas, Quintana Roo**;

sin embargo, éste no se encuentra vigente, ya que no se ha decretado su aplicación, al encontrarse en su fase de *Diagnóstico*, sin que a la fecha se hayan establecido y delimitado las *unidades de gestión ambiental*, ni el *modelo de ordenamiento ecológico* que permita la aplicación de los *criterios de regulación ecológica específicos* para el tipo de obras y actividades relacionadas con la construcción, operación y el mantenimiento del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**.

Con relación al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas, las siguientes secciones detallan el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas:

- **NOM-001-SEMARNAT-2021:** relacionada con los límites establecidos de descarga de *aguas residuales* en aguas y bienes nacionales, debido a que en el sitio no se cuenta con los servicios de drenaje municipal funcionando al 100% y el proyecto contempla el *uso consuntivo* del agua.

- **NOM-004-SEMARNAT-2002:** relacionada con la protección ambiental. -Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, ya que como parte del proceso de tratamiento de los residuos sólidos y líquidos derivados del uso de sanitarios secos, se generarán como parte del proceso, de manera periódica, lodos y biosólidos.

- **NOM-022-SEMARNAT-2003**: relacionada con el establecimiento de las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, por encontrarse a una distancia menor a 100 m de vegetación de tipo manglar; esto debido a que las obras del proyecto, si bien no afectan vegetación de manglar si se encuentran a menos de 100 m de este tipo de vegetación.

- **NOM-059-SEMARNAT-2010:** relacionada con las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, ya que en el sitio se distribuyen especies incluidas en categorías de riesgo.

III.2. 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.

Una vez definido el tipo de desarrollo que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, toca el turno al **REIA**, el cual define explícitamente si la operación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, requiere de ser sometida a dicho procedimiento, de lo cual tenemos 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, para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** es necesaria una autorización en materia de impacto ambiental emitida por la secretaría, ya que se cumplen los supuestos establecidos en el REIA incisos R y S, debido a que el propósito del **proyecto**, consiste en la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, en una superficie de **5,806.99 m^2**, que corresponden a *bienes de uso común*: *Zona Federal Marítimo Terrestre*, *Playa Marítima*, *arenales de acreción*, así como las *Aguas Marinas Interiores* del Golfo de México y de la Laguna Conil, lo cual tiene fines y objetivos comerciales en la zona urbana de Punta Cocos, de la localidad de Isla Holbox, que se encuentra incluida dentro del ANP competencia de la federación: *APFyF* **Yum Balam**.

Por otro lado, en lo que respecta a lo establecido por el artículo 12, relacionado con el contenido de la **MIA-P** del **proyecto**, se tiene lo siguiente:

> ARTÍCULO 12: La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:
>
> I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
> II. Descripción del proyecto;
> III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
> IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
> V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
> VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
> VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Como se señaló en la sección anterior, el capitulado del presente documento está estructurado con el propósito de detallar, de la manera más clara posible, los aspectos de la construcción, operación y mantenimiento del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, por lo que la numeración de los Capítulos va del I al VIII en concordancia con las fracciones señaladas en el artículo 12 del REIA, debido a que el presente documento consiste en una *Manifestación de Impacto Ambiental* en su modalidad *Particular* por tratarse de una actividad de operación de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero.

III.3. 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** (3) , el predio del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** se localiza dentro de la poligonal que define los límites del ANP.

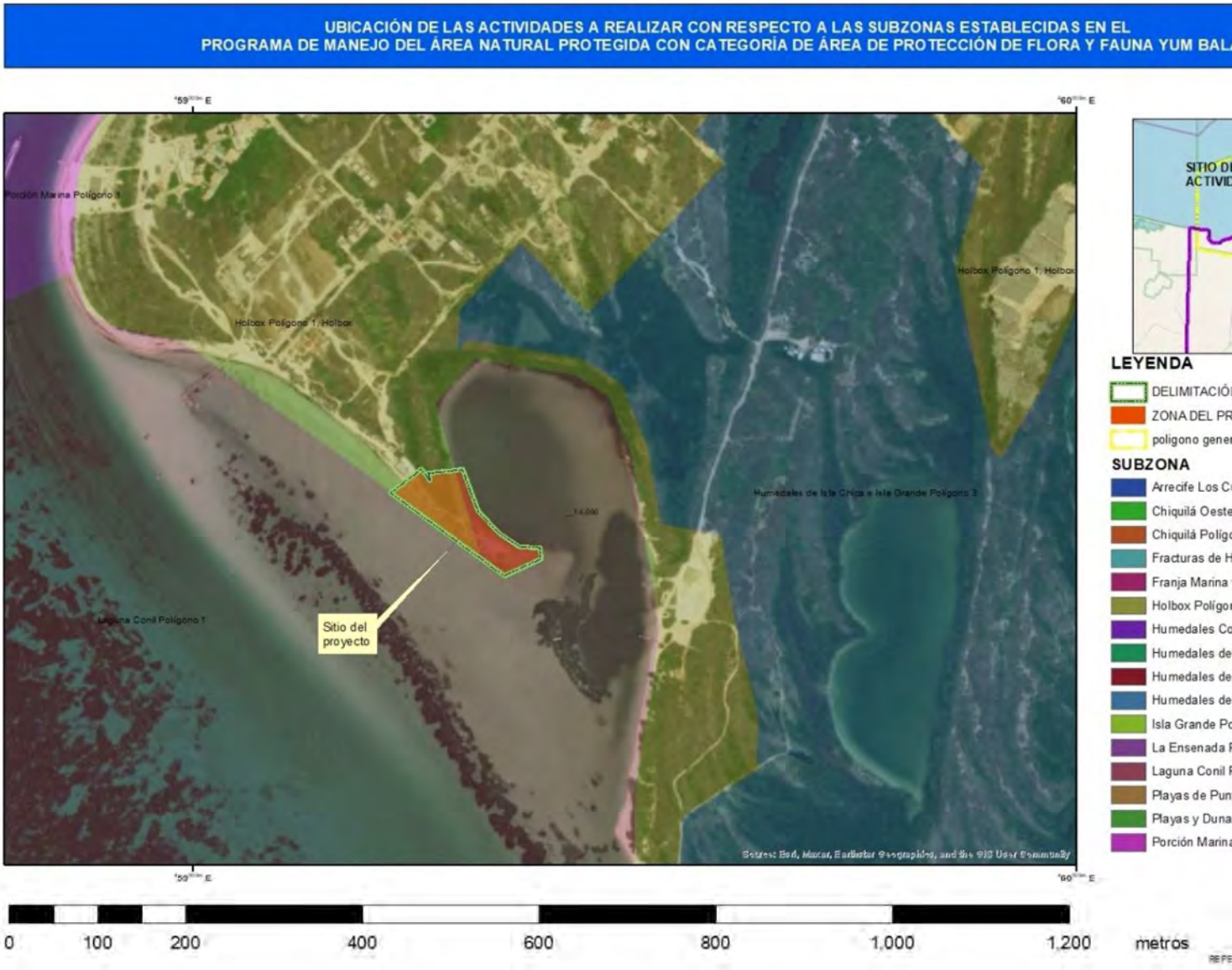


Figura 38. Ubicación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** dentro del contexto de las áreas naturales protegida su relación con los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre.

A continuación, se 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** (3).

Tabla 11. 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.

Articulo		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 la tabla 5 de la sección II.1.3 del presente documento, así como la figura 28, se puede advertir que la totalidad de las obras del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** así como las actividades que se pretenden realizar como parte de la construcción, operación y mantenimiento del **proyecto**, se ubican dentro de los límites que define la poligonal del ANP, por lo cual 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 *Diagnostico*, por lo que hasta el momento no se han elaborado las *Unidades de Gestión Ambiental*, los *criterios ecológicos específicos* y el *modelo de ordenamiento ecológico* correspondiente.

	Articulo	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 su elaboración y en el cumplimiento de sus		☒	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.4, se realiza la vinculación del proyecto con el ordenamiento en comento.

Articulo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
	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** y **Aprovechamiento Sustentable de la Laguna Conil**, donde se ubica el polígono que comprende las obras y actividades del 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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**.
7	En el Área de Protección no se autorizará la fundación de nuevos centros de población.		☒	El presente proyecto pretende únicamente la construcción, operación y mantenimiento de las Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental, a través de la colocación de
8	La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de		☒	

Articulo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
	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.			infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, relacionadas con el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** las cuales se encuentran ubicadas dentro de los límites urbanos de Punta Cocos, en el centro de población conocido como Isla Holbox.
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 colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, relacionadas con el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** para lo cual no tendrá necesidad de remover ningún tipo de *vegetación natural*, ya que las obras se desplantarán en la zona 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 *aguas nacionales*[23], cabe señalar que no se

[23] **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 comunique 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 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.*

Articulo	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 *aguas marinas interiores* del Golfo de México, sino que este será adquirido a la *Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo*, 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 *Ley de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo*, prestando los servicios de suministro de agua potable de acuerdo con las necesidades del centro de población Holbox, desde donde se adquirirá el líquido para la operación del **proyecto**. Por esta razón, el tema de la explotación y el aprovechamiento de las *aguas nacionales*, no se relaciona directamente con las obras y actividades del **proyecto**, ya que en este tema, el titular del proyecto se comportará como un **usuario** más, 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 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

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 (82).

Articulo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				con las obras y actividades del proyecto, que deben ser vinculadas, estas son: • NOM-001-SEMARNAT-2021. • NOM-004-SEMARNAT-2002. • NOM-022-SEMARNAT-2003. • NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas Normas se detalla su cumplimento 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, es importante recordar que se implementará el uso de sanitarios secos composteros, los cuales no tienen un consumo de agua, sin embargo, se prevé la instalación de un lavabo para lavado de manos y desinfección, posterior al uso de las instalaciones sanitarias, por lo que se considera que se generarán aguas jabonosas producto del uso del jabón para lavar las manos, estas aguas jabonosas, serán consideradas como aguas grises, ya que no cuentan con una carga de contaminantes básica y contaminantes patógenas y parasitarias, por tal motivo las aguas residuales que se generarán en el proyecto, provendrán únicamente del lavado de los servicios sanitarios. Esta agua será almacenada y posteriormente será usada para el riego de áreas verdes.
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 usada para el consumo del proyecto, se adquirirá a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo, las aguas grises, ya que no cuentan con una carga de contaminantes básica y contaminantes patógenos y parasitarias, en cuanto a los Metales Pesados y Cianuros, cabe señalar que por el tipo de obras y actividades, no se prevé su producción o generación, por tal motivo las

Articulo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				aguas residuales que se generarán en el proyecto, provendrán únicamente del lavado de manos por el uso de los servicios sanitarios. Esta agua será almacenada y posteriormente será usada para el riego de áreas verdes. Se debe destacar el tema de las aguas tratadas en relación a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021, donde a fin de realizar la vinculación correspondiente, se debe definir al Cuerpo Receptor[24], que de acuerdo a Ley Federal de Derechos corresponde a un cuerpo receptor de tipo A[25].
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 la construcción, operación y el mantenimiento de las obras y actividades descritas en el capítulo II del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**
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 estas corresponden a actividades turísticas.
16	Los ejidatarios, propietarios y poseedores de predios ubicados en el Área de Protección,	☑		Se respetará lo establecido en el presente documento. En materia de impacto ambiental, el

[24] 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 (116).

[25] 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; así como los suelos y terrenos referidos en el artículo 276 de esta Ley; 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 Federal de Derechos (116).

Articulo		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
	están obligados a la conservación del área, 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.			presente documento consiste en el cumplimiento 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 esto 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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, toda vez que corresponde a bienes de uso común, sujetos a el otorgamiento de una concesión.
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.4. 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 (4). El mismo conformado por 17 subzonas en función de sus respectivas características, atributos y objetivos. Entre éstas, la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, es donde se localiza el predio donde se llevará a cabo el proyecto.

Esta subzona 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. 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:

- **X** (Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil) y

- **XIII** (Subzona de Asentamientos Humanos Holbox) de Asentamientos Humanos Holbox.

En lo que respecta a la superficie que ocupa el polígono del proyecto dentro de cada una de las subzonas del programa en comento, se tiene lo siguiente:

Tabla 12. Superficie de ocupación del polígono del proyecto, con respecto a los usos administrativos y 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.

SUBZONA DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA ANP YUM BALAM USO ADMINISTRATIVO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN
Aprovechamiento sustentable de la laguna conil	**3,289.33**	**56.64%**
Aguas marinas interiores	2,135.35	36.77%
Arenal	395.75	6.82%
Playa marítima	370.71	6.38%
Zona federal marítimo terrestre	387.52	6.67%
Asentamientos humanos de holbox	**2,517.66**	**43.36%**
Aguas marinas interiores	743.98	12.81%
Arenal	314.96	5.42%
Playa marítima	315.96	5.44%
Zona federal marítimo terrestre	1,142.77	19.68%
Total General	**5,806.99**	**100.00%**

Actividades permitidas.

Tabla 13. Actividades permitidas y no permitidas en las Subzonas X y XIII del Plan de Manejo del APFyF Yum Balam.

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Asentamientos Humanos Holbox	**ACTIVIDADES PERMITIDAS**	1. Campismo	No se pretende realizar actividades de campismo.
		2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	No se realizarán actividades de colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.
		3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	No se realizarán actividades de colecta científica de recursos biológicos forestales

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		4. Construcción de obra pública y privada	Se pretende la colocación de obra privada consistente en la colocación de infraestructura removible no permanente, como se describe en la tabla 2 del presente trabajo.
		5. Educación ambiental	Se impartirán pláticas de educación ambiental al personal involucrado en las labores de la construcción durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto. Asimismo, durante la etapa de operación, se capacitará a los guías encargados de las actividades turísticas de observación de aves, cocodrilos, pesca y de bioluminiscencia, a efecto de que cuenten con los elementos necesarios para una experiencia de calidad con los visitantes, los términos de referencia seguidos en el diseño de los contenidos programáticos de educación ambiental, se señalan en las secciones III.14, III.15 y III.16, del presente escrito.
		6. Establecimiento de UMA	No se pretende el establecimiento de ningún tipo de UMA.
		7. Investigación científica	No se pretende la realización de ningún tipo de investigación científica.
		8. Mantenimiento de infraestructura	Se tiene contemplado la realización de labores de mantenimiento a las instalaciones, las cuales podrán ser preventivas, predictivas o correctivas, realizadas en las siguientes áreas: • Sistema de sanitarios secos: Desmontaje de todos los filtros de aire; revisión de fugas de líquidos; cambio de tornillería oxidada; revisión de bombas y equipos; registro de volumen de composta; limpieza general de toda la instalación. • Áreas comunes: Revisión y reposición de carteles de señalización, revisión y limpieza. Repaso general de acabado protector de la madera de las estructuras; revisión de líneas generales eléctricas de los paneles solares y de comunicaciones; barnizado en general de toda la carpintería; limpieza y saneamiento de las canalizaciones de aguas pluviales.
		9. Senderos interpretativos	No se pretende la construcción de senderos interpretativos, sin embargo, como parte de

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			las actividades de turismo de bajo impacto ambiental, en las actividades de observación de aves, de cocodrilos en kayak, pesca en todas sus modalidades, así como el de observación de bioluminiscencia, se realizará con el apoyo de elementos naturales dentro de los límites del proyecto, conformando una secuencia de hitos para recorrer.
		10. Turismo de bajo impacto ambiental	Se pretende la realización de turismo de bajo impacto ambiental a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las a las actividades turísticas de bajo impacto ambiental y la prestación de servicios turísticos en general.
		11. Uso de vehículos terrestres	No se pretende la utilización de vehículos terrestres.
	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS	1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre.	No se permitirá el acceso a los sitios de anidación o refugio de las especies de vida silvestre, por lo que se mantendrá una constante vigilancia para evitar que los visitantes sobrepasen las zonas de aprovechamiento permitidas.
		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 el aprovechamiento de material proveniente de bancos de préstamo.
		4.Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos	No se pretende el establecimiento de sitios de disposición final de residuos. Los residuos que se generen durante la construcción y operación del proyecto, con el propósito de llevar a cabo una buena gestión de los residuos generados en este centro de prestación de actividades turísticas, se implementará un plan de manejo de acuerdo a lo establecido en la legislación actual vigente, para lo cual se establecieron diagramas de flujo de generación y manejo de residuos, con la finalidad de llevar a cabo un registro ágil y conciso de los volúmenes de residuos generados por día, a fin de aplicar estas estrategias en su minimización, manejo y disposición. La infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, consistirá en contenedores separados, dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales una vez llenos serán

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			enviados a los centros especializados para su disposición. Durante todo el proyecto deberán ser colocados un número suficientes de contenedores para el depósito de los residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y con capacidad de 100 litros. Durante la etapa de operación, los desechos orgánicos serán recolectados de la misma manera en una estación de separación de residuos, con contenedores señalizados.
		5.Establecimiento de campos de golf	No se pretende el establecimiento de campos de golf.
		6.Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares	No se pretende la remoción de ningún tipo de vegetación, asimismo para prevenir afectación a las zonas de anidación de tortugas se cumplirá con lo establecido en la norma 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, señalado en la sección III.17 del presente escrito.
		7.Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento	No se pretende la utilización de ningún tipo de sistema de boyeo, se acatará lo establecido en el presente ordenamiento.
		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	Los residuos que se generen durante la construcción y operación del proyecto, la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, consistirá en contenedores separados, dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales una vez llenos serán enviados a los centros especializados para su disposición. Durante todo el proyecto deberán ser colocados un número suficientes de contenedores para el depósito de los residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y con capacidad de 100 litros. Durante la etapa de operación, los desechos orgánicos serán recolectados de la misma manera en una estación de separación de residuos, con contenedores señalizados.
		9.Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua	No se pretende la realización de ninguno de estas actividades.
		10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las	No se introducirá ningún tipo de especies exóticas señaladas.

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		especies que se tornen ferales tales como perros y gatos	
		11. Introducir organismos genéticamente modificados	No se pretende la introducción de organismos genéticamente modificados.
		12. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, incluyendo PET y bolsas de plástico	El proyecto no pretende la introducción de envases desechables para la alimentación, sin embargo, se considera que al llegar los visitantes por su propia cuenta estos porten envases de PET, por lo que se implementará un programa de recolección de PET, a través de un punto de acopio y separación para su posterior reciclaje.
		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, ni el movimiento de dunas, solamente se realizarán actividades de hincado de pilotes para la colocación de infraestructura removible no permanente.
		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 remover ni rellenar, así como ningún tipo de actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico de manglar.
		15. Tránsito de mascotas y animales domésticos, sobre la zona federal marítimo terrestre y la zona intermareal	No se permitirá el acceso al área del proyecto a visitantes que vengan en compañía de animales domésticos.
		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 tiene considerado la introducción de vehículos en la zona del proyecto.
		17. Usar explosivos	No se utilizarán explosivos.
		18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia	No se colocarán ni reflectores ni lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre. Solo se usarán luces rojas para los recorridos de Bioluminiscencia y de observación de cocodrilos.
		19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua	No se llevarán a cabo actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada dentro del sitio del proyecto. Dichas actividades se

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			realizarán en talleres ubicados en la Ciudad de Kantunilkín, Leona Vicario o Cancún.
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil	**ACTIVIDADES PERMITIDAS**	1.Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	No se realizarán actividades de colecta científica de ejemplares de la vida silvestre.
		2.Construcción, instalación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la actividad turística de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida	Se pretende la colocación de obra privada consistente en la colocación de infraestructura removible no permanente, como se describe en la tabla 2 del presente trabajo. Se pretende la realización de turismo de bajo impacto ambiental a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general.
		3.Educación ambiental	Se impartirán pláticas de educación ambiental al personal involucrado en las labores de la construcción durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto. Asimismo, durante la etapa de operación, se capacitará a los guías encargados de las actividades turísticas de observación de aves, cocodrilos, pesca y de bioluminiscencia, a efecto de que cuenten con los elementos necesarios para una experiencia de calidad con los visitantes, los términos de referencia seguidos en el diseño de los contenidos programáticos de educación ambiental, se señalan en las secciones III.14, III.15 y III.16, del presente escrito.
		4.Investigación científica y monitoreo del ambiente	No se pretende la realización de ningún tipo de investigación científica.
		5.Mantenimiento del canal existente y los sitios de uso de atracadero de las embarcaciones pesqueras y turísticas.	No se pretende el uso del canal existente y los sitios de uso de atracadero de las embarcaciones pesqueras y turísticas.
		6.Navegación de embarcaciones mayores, exclusivamente aquellas destinadas para el transporte entre las comunidades de Holbox y Chiquilá y de las embarcaciones pesqueras tipo nodriza	No se utilizará ningún tipo de embarcaciones motorizadas, únicamente se utilizarán embarcaciones no motorizadas consistentes en 10 kayaks dobles.
		7.Navegación de embarcaciones menores	Se pretende la realización de actividades de paseos en kayak, se rentarán por lapsos de 1 hora por kayak doble, se contará con un inventario máximo de 10 kayaks.
		8.Pesca	Las actividades de pesca en todas sus modalidades (incluido captura y liberación)

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
			se realizarán dentro del horario diurno, permitiendo el acceso a usuarios en turnos de 4 h; de acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de Capacidad de Carga, el número total de usuarios que el sitio del proyecto puede soportar es de 228 personas en el sitio al mismo tiempo, considerando que el proyecto solo permitirá el acceso a 30 personas, se estará operando al 13.17% de su capacidad.
		9.Turismo de bajo impacto ambiental	Se pretende la realización de turismo de bajo impacto ambiental a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general.
	ACTIVIDADES NO PERMITIDAS	1.Alimentar a los ejemplares o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de las poblaciones de vida silvestre	Se colocará señalética adecuada para prevenir, prohibir e informar a los visitantes, que se encuentran en un área natural protegida, donde se pueden tener avistamientos de especies de fauna, recomendando mantener evitar la generación de ruidos intensos, asimismo, se capacitará a los guías encargados de las actividades turísticas de observación de aves, cocodrilos, pesca y de bioluminiscencia, a efecto de que cuenten con los elementos necesarios para prevenir e informar a los visitantes de conductas que puedan alterar a las especies de fauna silvestre presentes en las inmediaciones del proyecto.
		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 remoción de ningún tipo de vegetación, asimismo para prevenir afectación a las zonas de alimentación, refugio, reproducción o anidación de especies de fauna, incluidas las tortugas marinas, se cumplirá con lo establecido en la norma 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, señalado en la sección III.17 del presente escrito.
		3.Alterar, remover o erradicar pastos marinos o algas nativas	No se pretende la remoción, alteración ni la erradicación de pastos marinos o algas nativas.
		4.Apertura de bancos de material	No se pretende el aprovechamiento de material proveniente de bancos de préstamo.

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		5.Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre	Se colocará señalética adecuada para prevenir, prohibir e informar a los visitantes, que se encuentran en un área natural protegida donde no se permite capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre
		6.Construcción de obra pública o privada, salvo la de apoyo a las actividades turísticas de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida	Se pretende la colocación de obra privada consistente en la colocación de infraestructura removible no permanente, como se describe en la tabla 2 del presente trabajo, la cual estará destinada como apoyo a las a las actividades turísticas de bajo impacto ambiental y la prestación de servicios turísticos en general.
		7.Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento	No se pretende la utilización de ningún tipo de sistema de boyeo, se acatará lo establecido en el presente ordenamiento.
		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	Los residuos que se generen durante la construcción y operación del proyecto, la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, consistirá en contenedores separados, dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales una vez llenos serán enviados a los centros especializados para su disposición. Durante todo el proyecto deberán ser colocados un número suficientes de contenedores para el depósito de los residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y con capacidad de 100 litros. Durante la etapa de operación, los desechos orgánicos serán recolectados de la misma manera en una estación de separación de residuos, con contenedores señalizados.
		9.Dragar, salvo para el mantenimiento del canal existente	No se pretende la realización de ninguno de estas actividades, debido a que no se pretende el uso del canal existente y los sitios de uso de atracadero de las embarcaciones pesqueras y turísticas.
		10. Interrumpir, rellenar, desviar o desecar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua	No se pretende remover ni rellenar, así como ningún tipo de actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico de manglar.
		11. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos	No se permitirá el acceso al área del proyecto a visitantes que vengan en compañía de animales domésticos.
		12. Introducir organismos genéticamente modificados	No se pretende la introducción de organismos genéticamente modificados.

SUBZONA	RESTRICCIÓN	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		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, ni el movimiento de dunas, solamente se realizarán actividades de hincado de pilotes para la colocación de infraestructura removible no permanente.
		14. Navegación de embarcaciones mayores, salvo aquellas destinadas para el transporte entre las comunidades de Holbox y Chiquilá, y las pesqueras tipo nodriza	No se utilizará ningún tipo de embarcaciones mayores, únicamente se utilizarán embarcaciones no motorizadas consistentes en 10 kayaks dobles.
		15. 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 y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, la zona marítima adyacente y los corales o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos	No se pretende remover ni rellenar, así como ningún tipo de actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico de manglar. No se utilizarán explosivos.
		16. Usar explosivos	No se utilizarán explosivos. No se utilizarán explosivos. No se utilizarán explosivos. No se utilizarán explosivos.
		17. 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 utilizará ningún tipo de embarcaciones mayores, únicamente se utilizarán embarcaciones no motorizadas consistentes en 10 kayaks dobles.
		18. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua	No se llevarán a cabo actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada dentro del sitio del proyecto. Dichas actividades se realizarán en talleres ubicados en la Ciudad de Kantunilkín, Leona Vicario o Cancún.

De lo anterior, cabe resaltar que, considerando las actividades permitidas en ambas subzonas, es permitido la realización de actividades turísticas de bajo impacto, con la construcción de obra privada de apoyo a la actividad turística de bajo impacto ambiental, por lo que las obras y actividades del proyecto, que consisten en la colocación de infraestructura removible y operación de la misma, son viables de acuerdo a lo descrito en la presente sección.



Figura 39. Ubicación de los poligonales de Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos Ganados al Mar, con respecto a las subzonas esta de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

Reglamentación

En cuanto a la reglamentación aplicable se tiene lo siguiente:

Tabla 14. Vinculación de cumplimiento de las reglas establecidas en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Cat
Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
Regla 1	Las presentes reglas administrativas son de observancia general, y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, con una superficie de 154,052-25-00 hectáreas.		Se respetará lo establecido en las reglas.
Regla 2	La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.		El cumplimiento de este artículo es institu administración es llevada a cabo por la Comisión Protegidas (CONANP), órgano desconcentrad Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Balam.
Regla 3	Para efectos de lo previsto en las presentes reglas administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entenderá por:	• Actividades productivas sustentables • Buceo libre • Club de playa • Embarcaciones menores • Guía de turista • Infraestructura privada para usos habitacionales o turísticos • Prestador de servicios turísticos • Turismo de bajo impacto ambiental • (…)	A efectos de homologar conceptos de acuerdo co regla, el proyecto tiene contemplado lo siguiente: Desarrollar como **actividad productiva sustent** turísticos que no requieran la instalación de in como Pesca deportivo-recreativa de captura y lib Como parte de la prestación de servicios turístico la realización de actividades de **buceo lib** salvavidas. La infraestructura no permanente de apoyo a la p que el proyecto pretende instalar es para que fur Las **embarcaciones menores** que el proyecto u

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
			Las actividades de observación de aves, de co serán conducidas por un **guía de turistas** el cua a lo establecido en las normas NOM-008-TUR NOM-011-TUR-2001. El proyecto pretende la colocación de infraestruc descrita en la tabla 2 del presente escrito, lo cual **privada para usos turísticos**. El titular del proyecto actuará en su carácter de p Las actividades de **turismo de bajo impact** realizará corresponden a: kayak, observación de y bioluminiscencia), recorridos en vehículos acu observación de flora y fauna, pesca deportivo rec además de esparcimiento y recreación.
Regla 4	Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios, en su caso, del APFF Yum Balam deberán cumplir con las presentes reglas administrativas, y tendrán las siguientes obligaciones:		Se respetará lo establecido en la regla en comen
Regla 5	La Dirección del Área Natural Protegida podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe con la finalidad de hacer recomendaciones en materia de residuos sólidos y protección de los elementos naturales existentes en el	a. Descripción de las actividades a realizar; b. Tiempo de estancia; c. Lugares a visitar, y d. Origen del visitante.	Con la finalidad de coadyuvar en el cumplimi presentará un escrito dirigido a la Dirección de puntos solicitados, asimismo, una descripción co en la sección II.2.4 del presente escrito.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	área, así como para obtener información que se utilice en materia de protección civil y protección al turista:		
Regla 6	Las personas que ingresen al APFF Yum Balam deberán recoger y llevar consigo los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades municipales.		Para recordar esta regla, se colocarán letreros d del proyecto, en diversas partes del sitio del proy
Regla 7	Cualquier persona que realice actividades que requieran autorización dentro del APFF Yum Balam, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida, por la Dirección del Área Natural Protegida y la PROFEPA.		Se respetará esta regla en su totalidad.
Regla 8	El uso, explotación y aprovechamiento de los recursos naturales que se pretenda realizar dentro del APFF Yum Balam, se sujetarán a su Decreto de creación, al presente instrumento y demás disposiciones jurídicas aplicables. Por lo que quienes pretendan realizar obras o actividades dentro de la misma, deberán contar, en su caso y previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.		El presente documento constituye la solicitud impacto ambiental correspondiente.
Regla 9	Cada hotel es responsable de hacer la separación correcta de sus residuos, debiendo almacenarlos en su predio por no más de una semana. Posteriormente deberán ser retirados del APFF Yum Balam a sitios de transferencia destinados por la autoridad competente.		Si bien el proyecto no es un hotel, se pretende la cual se considera una generación de residuos p de turismo que el visitante realizará, por lo cual s el establecimiento de sitios de disposición final de generen durante la construcción y operación de llevar a cabo una buena gestión de los residuos prestación de actividades turísticas, se implem acuerdo a lo establecido en la legislación ac establecieron diagramas de flujo de generación finalidad de llevar a cabo un registro ágil y concis generados por día, a fin de aplicar estas estrateg y disposición. La infraestructura para el manejo de

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
			en contenedores separados, dotados cada un dispersión de los residuos, los cuales una vez llen especializados para su disposición. Durante t colocados un número suficientes de contened residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y Durante la etapa de operación, los desechos orga misma manera en una estación de separación señalizados.
Regla 10	Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las siguientes actividades:	I. Actividades turístico-recreativas dentro de áreas naturales protegidas, en todas sus modalidades; II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en áreas naturales protegidas, y III. Actividades comerciales dentro de áreas naturales protegidas.	Con la finalidad de coadyuvar en el cumplimiento vez obtenida la autorización en materia de impact 8 del ordenamiento en comento, se presentará u del Área, donde se solicite la autorización para actividades turístico recreativas: • Observación de aves • Paseos diurnos en kayak • Buceo libre • Observación de cocodrilos en kayak • Pesca en todas sus modalidades (inclui • Observación de bioluminiscencia • Esparcimiento y recreación. • Educación ambiental
Regla 11	La vigencia de las autorizaciones señaladas en la Regla anterior será:	I. Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico-recreativas; II. Por el periodo que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado, y III. Para las actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías) por un año.	

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
Regla 12	El periodo de recepción de solicitudes para la realización de actividades turístico-recreativas dentro de áreas naturales protegidas, en todas sus modalidades, comprenderá de los meses de abril a septiembre de cada año.		
Regla 14	Para realizar las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente, a la Dirección del Área Natural Protegida:	I. Investigación sin colecta o manipulación de ejemplares de especies no consideradas en riesgo; II. Educación ambiental que no implica ninguna actividad extractiva dentro del área natural protegida; III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo; IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, e V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso a que se refiere la presente fracción, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de la Ley General de Vida Silvestre.	Con la finalidad de coadyuvar en el cumplimiento vez obtenida la autorización en materia de impact 8 del ordenamiento en comento, se presentará u del Área, donde se solicite la autorización para actividades turístico recreativas: • Observación de aves • Paseos diurnos en kayak • Buceo libre • Observación de cocodrilos en kayak • Pesca en todas sus modalidades (inclui • Observación de bioluminiscencia • Esparcimiento y recreación. • Educación ambiental

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
Regla 15	Se requerirá la autorización emitida por SEMARNAT, a través de sus distintas Unidades Administrativas, para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables:	(…) X.- Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental; (…)	El presente documento constituye la solicitud impacto ambiental correspondiente.
Regla 16	Los interesados en realizar actividades productivas vinculadas a la pesca comercial y deportivo- recreativa deberán contar con el permiso correspondiente emitido por la SAGARPA y, en su caso, con la autorización de la SEMARNAT de acuerdo al Artículo 88, Fracción VI del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas.		Con la finalidad de coadyuvar en el cumplimiento vez obtenida la autorización en materia de impact 8 del ordenamiento en comento, se presentará u de Agricultura y desarrollo Rural (SADER), donde la realización de las siguientes actividades: • Pesca en todas sus modalidades (inclui
Regla 17	Se requerirá de concesión o permiso por parte de la SEMARNAT para el uso, aprovechamiento o realización de obras e instalaciones en la superficie de la Zona Federal Marítimo Terrestre.		El sitio donde se realizarán las actividades y la removible no permanente, del proyecto, corres Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados 1,254.23 m^2, solicitada en concesión, el día 15 d adjunta copia simple; dicha zona fue obtenida a p en el año 2023, por la Dirección General de Zon Ambientes Costeros, de la SEMARNAT, las co obtuvieron en formato https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparen julio de 2024.
Regla 18	Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua para la realización de las siguientes actividades:	I. Aprovechamiento de aguas superficiales, y II. Aprovechamiento de aguas subterráneas, conforme a lo previsto por los artículos 18, primer párrafo y	No se pretende el aprovechamiento de aguas su

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		42, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales.	
Regla 19	En caso de vertimientos en el mar, se deberá contar con la autorización de la SEMAR y para construir y usar muelles, embarcaderos y atracaderos, se requiere obtener permiso de la SCT.		No se pretende la realización de ningún tipo de v
Regla 21	Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del APFF Yum Balam deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables. La Dirección del Área Natural Protegida no se hará responsable por los daños que sufran los visitantes o usuarios en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro de la misma. Asimismo, los prestadores de servicios turísticos serán responsables de que las personas que contraten sus servicios se lleven consigo los residuos generados, o en su caso, el prestador se hará responsable de su disposición final fuera del área natural protegida.		Se impartirán pláticas de capacitación a los guí proyecto, asimismo, a la llegada de los visitantes de inducción, a fin de que cuenten con los elem los lineamientos del sitio; esta capacitación e i fundamento en lo establecido en las normas N TUR-2002 y NOM-011-TUR-2001, conforme se III.15 y III.16, del presente escrito.
Regla 22	Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder a cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el APFF Yum Balam.		Se realizará lo establecido en la presente regla.
Regla 23	El uso turístico y recreativo dentro del APFF Yum Balam se llevará a cabo bajo los criterios establecidos en el presente Programa de Manejo y siempre que:	I. No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas; II. Promueva la educación ambiental; III. Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;	El proyecto "Obras y Actividades Turísticas en H Pequeña de Holbox, consiste en realización de A Impacto Ambiental a través de la colocación d permanente, de apoyo a las actividades turístic turísticos en general; todo lo cual se realizará vegetación, utilizando materiales de la región

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		IV. La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del APFF Yum Balam, y V. Se respeten los caminos y rutas de navegación y se atiendan los límites de velocidad, así como estacionar o fondear los vehículos en los lugares establecidos para tal efecto.	acuerdo a los parámetros establecidos en el Dec área natural protegida, con carácter de área de región conocida como Yum Balam, ubicada en el Estado de Quintana Roo y en el Acuerdo por el q del Programa de Manejo del Área Natural Prote Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubica Cárdenas, Quintana Roo, sin afectar los ecosist impartirán pláticas de educación ambiental al pers de la construcción durante la etapa de preparac proyecto. Asimismo, durante la etapa de operación, se cap de las actividades turísticas de observación de bioluminiscencia, a efecto de que cuenten con una experiencia de calidad con los visitantes, los t en el diseño de los contenidos programáticos acuerdo a lo establecido en las normas NOM-0 2002 y NOM-011-TUR-2001, se señalan en las del presente escrito; en lo que respecta al b chalecos salvavidas.
Regla 24	Los prestadores de servicios turísticos deberán designar un guía por cada grupo de visitantes, de preferencia locales, quien será responsable del comportamiento del grupo y quien deberá contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación del APFF Yum Balam y cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y sus actualizaciones, según corresponda:	I. NOM-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural; II. NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas; III. NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios de turismo de aventura, y IV. NOM-012-TUR-2016, Para la prestación de servicios turísticos de buceo.	
Regla 25	Dentro del APFF Yum Balam los prestadores de servicios turísticos deberán realizar sus actividades en los términos previstos en la autorización correspondiente, informar a los turistas que están ingresando a un área natural protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de la biodiversidad y en general de los recursos naturales,		Se respetará lo establecido en la presente re capacitación a los guías turísticos que laboren llegada de los visitantes al sitio, se les dará una p cuenten con los elementos necesarios para resp esta capacitación e inducción estará diseñado co en las normas NOM-008-TUR-2002, NOM-009

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	así como hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán cumplir durante su estancia.		2001, conforme se señala en las secciones III. escrito.
Regla 26	Las embarcaciones destinadas a los servicios turísticos de buceo, deben contar con los elementos y equipo de seguridad señalados a continuación: un botiquín de primeros auxilios, equipo de oxigenoterapia, agua potable suficiente, boyas y banderas que indiquen los sitios de buceo al público.		No se prestarán servicios de buceo autónomo motorizadas para el traslado de visitantes, solo hora las embarcaciones menores del proyecto, e se proporcionarán chalecos salvavidas.
Regla 27	Durante las actividades de buceo, no se deberán emplear cuchillos, navajas, lámparas, "bang sticks", ballestas, arpones, pistolas con arpón, o cualquier otro dispositivo, arma o artefacto que pueda causar un daño a la fauna del APFF Yum Balam.		
Regla 28	La realización de actividades de buceo libre y autónomo dentro del APFF Yum Balam, se sujetará a lo siguiente:	I. Únicamente el guía de buceo podrá portar cuchillo; II. Queda prohibido el uso de guantes; III. No se permite tocar a los corales y/o a la biota asociada; IV. Para realizar buceo autónomo es obligatoria la supervisión de un instructor de buceo acreditado; V. Las embarcaciones deberán estar sujetas a las boyas de amarre, bajo la responsabilidad de la tripulación; VI. El número máximo permitido de buzos por instructor de buceo autónomo es de 8, y VII. Se deberá mantener una distancia no menor de 2 metros de las formaciones coralinas.	
Regla 34	Con la finalidad de mantener los valores naturales de los sitios de anidación y reproducción de aves	I. La observación de aves sólo puede realizarse durante el día; II. Los visitantes y prestadores de servicios no podrán acercarse a	Las actividades de observación de aves que se del proyecto, se realizarán desde la torre de pretende construir, asimismo, no se pretende el actividad, ya que toda será a pie, en las inmedia

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	silvestres e impedir cualquier perturbación que modifique sus hábitos dentro de Yum Balam, la observación de las mismas se sujetará a lo siguiente:	menos de 30 metros del sitio o de los árboles utilizados por las aves; III. Cuando la observación se lleve a cabo desde embarcaciones los visitantes y prestadores de servicios no podrán descender de las mismas, a menos que el sitio tenga muelle o torre de observación de aves; IV. Los visitantes y prestadores de servicios no podrán acercarse a menos de 50 metros de las colonias flamencos; V. El acercamiento hasta las distancias establecidas en las fracciones II y IV de la presente Regla tiene que realizarse a paso lento, sin hacer movimientos bruscos o emitir sonidos que puedan perturbar a las aves, tampoco podrán arrojarse objetos y en el caso de embarcaciones éstas deberán permanecer con el motor apagado durante el tiempo de observación; VI. Los visitantes y prestadores de servicios no podrán capturar algún ejemplar de aves o sus crías, y VII. En ningún caso se realizará la observación de aves desde vehículos aéreos.	parte baja de la zona de aguas marinas inter distancia mínima a conservar entre los grupos de totalidad.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
Regla 35	Con la finalidad de mantener los valores naturales de los sitios de anidación y reproducción de aves silvestres e impedir cualquier perturbación que modifique sus hábitos dentro del APFF Yum Balam, se prohíbe la realización de sobrevuelos a una altitud menor de los 500 metros.		No se pretende la realización de sobrevuelos-
Regla 36	Durante la observación de cocodrilos dentro del polígono del APFF Yum Balam, los prestadores de servicios autorizados se sujetarán a las siguientes prohibiciones:	I. No acercarse a menos de 10 metros del cocodrilo; II. No realizar movimientos bruscos o arrojar objetos que provoquen el movimiento de los cocodrilos, y III. No tocar o capturar algún ejemplar de cocodrilo o de sus crías. Durante la observación nocturna de cocodrilos, además se deberá evitar: I. La utilización de equipos de alumbrado de alto poder.	Las actividades de observación de cocodrilos se se respetarán las restricciones establecidas en la realizará con un guía especializado, y se h motorizadas que consisten en kayaks dobles.
Regla 37	Durante la realización de actividades de pesca deportivo-recreativa, se deberá observar la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportiva recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos y demás disposiciones legales aplicables.		Para las actividades de pesca deportivo-recreativ la presente regla y se realizará conforme a lo e Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17), así como l a la NOM-017-PESC-1994 (18), como se des presente documento, permitiéndose solo una c pescador deportivo, respetando los límites de cap temporadas de veda de las diferentes especie Permiso para pesca deportiva recreativa[26] corres

[26] Los permisos para la pesca deportivo-recreativa se expedirán a personas físicas nacionales o extranjeras y serán indiv
e intransferibles. Requerirán permiso para efectuar este tipo de pesca la persona que la realice por sí y los prestadore
para llevar a cabo dicha actividad, de conformidad con los programas correspondientes. Lo anterior es aplicable, s
derechos que deba efectuarse por la utilización de embarcaciones en las que se realicen actividades de pesca d
conformidad con lo dispuesto en la ley de la materia. Artículo 67, Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
Regla 38	Los visitantes que deseen ingresar al APFF Yum Balam, con el fin de desarrollar actividades recreativas, podrán como una opción para el mejor desarrollo de dichas actividades, contratar los servicios de guías locales de las comunidades asentadas en el área, quienes fungirán como responsables y asesores de los grupos.		Se respetará lo establecido en la presente re capacitación a los guías turísticos que laboren buscará que sean de la comunidad, a fin de q necesarios para respetar los lineamientos del siti estará diseñado con fundamento en lo estable TUR-2002, NOM-009-TUR-2002 y NOM-011-TU las secciones III.14, III.15 y III.16, del presente es
Regla 39	Los visitantes deberán cumplir con las Reglas contenidas en el presente instrumento y tendrán las siguientes obligaciones:	I. No dejar materiales que impliquen riesgo de incendios para el APFF Yum Balam; II. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar, remover, extraer, retener, colectar, destruir, alterar o apropiarse de vida silvestre y sus productos, apropiarse de fósiles o piezas arqueológicas, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural), y III. El embarque y desembarque se realizará únicamente en los muelles o instalaciones construidas para tal fin.	Se establecerá un reglamento de visitantes para proyecto, asimismo, como parte de las actividades platica introductoria, a fin de que cuenten con respetar los lineamientos del sitio; esta inc fundamento en lo establecido en las normas N TUR-2002 y NOM-011-TUR-2001, conforme se III.15 y III.16, del presente escrito.
Regla 40	Los vehículos de los visitantes deberán transitar exclusivamente por las rutas y senderos existentes, siempre que no se provoquen perturbaciones a la fauna silvestre, así como estacionarse exclusivamente en los lugares destinados para tal efecto.		No se permitirá el acceso de vehículos al sitio de
Regla 41	Las fogatas podrán realizarse únicamente en aquellas subzonas donde no estén prohibidas y utilizando madera muerta o leña recolectada.	I. Elegir un área que se encuentre libre de vegetación para evitar que el fuego pueda propagarse tanto en el plano horizontal como en el vertical;	No se permitirá el encendido de fogatas.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	Cualquier usuario que encienda alguna fogata deberá seguir el procedimiento y las medidas siguientes:		
Regla 48	Las embarcaciones que ingresen al APFF Yum Balam deben funcionar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad, así como cumplir con las disposiciones de la SCT, conforme a lo indicado en el Certificado Nacional de Seguridad Marítima correspondiente. Tratándose de embarcaciones extranjeras éstas deben cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.		En lo relacionado a la regulación de los permiso se deberá presentar un **aviso de navegación** establecido en los artículos 615 y 616 del reglam Comercio Marítimo **Fuente especificada no vál**
Regla 49	En los canales, áreas de anidación de aves acuáticas y áreas de buceo, la velocidad máxima será de 3 nudos, o aquella que reduzca al mínimo los efectos del oleaje sobre la orilla y no provoque suspensión de sedimentos del fondo.		La velocidad de traslado con los kayaks no exce
Regla 50	No podrán realizarse actividades de limpieza de las embarcaciones, así como reparaciones en los cuerpos de agua.		No se pretende realizar limpieza de embarc motorizadas, en el caso de los kayaks, se les ret
Regla 51	La navegación deberá realizarse fuera de los sitios donde existan estructuras arrecifales. Cualquier embarcación que encalle en los arrecifes deberá ser reportada a la Dirección del Área Natural Protegida, PROFEPA o SEMAR, para que se determine la forma en que será rescatada causando el menor daño a las formaciones arrecifales atendiendo a los lineamientos y disposiciones jurídicas en la materia.		No se pretende realizar traslados y navegació arrecifes, además de que no se realizarán activi
Regla 52	En caso de la reparación de motores u otros equipos que puedan tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá evitarse el vertimiento de los mismos en los cuerpos de agua del APFF Yum Balam, a fin de prevenir daño a los ecosistemas.		No se pretende realizar limpieza de embarc motorizadas.
Regla 53	Los dueños o poseedores de embarcaciones y los prestadores de servicios que circulen dentro del polígono del APFF Yum Balam, instrumentarán a bordo de sus embarcaciones el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las		

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites y sean vertidas en el área.		
Regla 54	Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios, deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios descargar las aguas residuales y desperdicios orgánicos de comida, en los sitios que para tal efecto destinen las autoridades competentes.		
Regla 55	El anclaje sólo se permitirá en fondo arenoso y la embarcación deberá quedar fija al fondo para evitar el garreo de la misma; bajo ninguna circunstancia en áreas de arrecifes, de acuerdo con las actividades permitidas para cada subzona. En la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Arrecife Los Cuevones las embarcaciones no podrán anclarse, debiéndose amarrar en las boyas establecidas para tal fin.		No se pretende realizar traslados y navegación arrecifes, además de que no se realizarán activid
Regla 56	La extracción de látex o chicle del zapote o chicozapote (Manilkara zapota) podrá realizarse por las comunidades locales o con su participación y que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable.		No se pretende la extracción de chicle.
Regla 57	El aprovechamiento de subsistencia en el APFF Yum Balam se podrá llevar a cabo por los pobladores de dicha área natural protegida, siempre y cuando no se ocasionen daños permanentes a los individuos o poblaciones, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.		No se pretende realizar aprovechamiento de propósito de este proyecto es el de realiza **sustentable**
Regla 58	Las actividades pesqueras sólo se podrán realizar en las subzonas establecidas para tal efecto y sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes.		Se pretende la realización de las actividades de P (incluido captura y liberación) en ambas Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Subzona de Asentamientos Humanos Holbox), to
Regla 59	La pesca de consumo doméstico sólo podrá efectuarse mediante líneas manuales.		No se realizará la pesca de consumo doméstico.
Regla 60	La acuacultura sólo podrá realizarse con especies autóctonas (locales).		No se realizarán actividades de acuacultura.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
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.		Considerando lo establecido en el artículo 60 T Silvestre (19), se advierte que la construcció comunidad de manglar por los siguientes argume 1. No se pretenden llevar a cabo actividades manglar, toda vez que se solo se colocar permanente en zonas donde no hay vegetac 2. No se pretenden realizar actividades de relle su ecosistema. 3. No se realizarán actividades de trasplante o 4. Al implementar medidas de compensaci biodiversidad de los ecosistemas asociados 5. De acuerdo a la legislación vigente corresp Equilibrio Ecológico y Protección al Ambient de la Federación, el 28 de enero de 1988 General de equilibrio Ecológico y Protecci Impacto Ambiental (20), así como el Decre área natural protegida, con carácter de área la región conocida como Yum Balam, ubic Cárdenas, Estado de Quintana Roo, se prop usos de suelo establecidos para el sitio, p capacidad de carga natural del ecosistema p
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.		No existe un sistema municipal de alcantarillado, derivadas del uso consuntivo por los servicios de turismo de bajo impacto ambiental, serán con residuales, sin presencia de carga de conta parasitaria, toda vez que se utilizarán sanitari almacenamiento y uso para riego de la vegetac

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
			forma de riego de áreas verdes en el cuerpo rec establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021 (2
Regla 63	Cualquier reforestación o repoblación de fauna se realizará exclusivamente con especies nativas de la región.		Se cumplirá con lo establecido en la presente reg
Regla 64	Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá:	1. Evitar la iluminación directa hacia la playa; 2. Prohibir el acceso de fauna doméstica en el área de desove; 3. Restringir el tránsito, durante la noche, de vehículos y lanchas, y 4. Utilizar preferentemente alumbrado de longitud de onda corta (luz ámbar).	Se respetará lo establecido en la presente regla.
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 ecotecnias 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 "**Obras y Actividades Turísticas en** Isla Pequeña de Holbox, consiste en realización Bajo Impacto Ambiental a través de la colocación permanente, de apoyo a las actividades turístic turísticos en general; todo lo cual se realizará vegetación, utilizando materiales de la región des se utilizarán pilotes de madera hincados en la a los parámetros establecidos en el Decreto por natural protegida, con carácter de área de protec conocida como Yum Balam, ubicada en el Municip de Quintana Roo y en el Acuerdo por el que se Programa de Manejo del Área Natural Protegi Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubica Cárdenas, Quintana Roo, sin afectar los ecosiste En lo que respecta a la autorización en materia de documento consiste en la solicitud de autoriz ambiental por ser obras y actividades en un ec lagunas, así como en sus litorales o zonas feder

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
			protegida de competencia de la federación susceptible de ser regulada mediante la legislaci se cumplen los supuestos establecidos en el RE el propósito del proyecto, consiste en la colocaci no permanente, de apoyo a las actividades turísti turísticos en general, en una superficie de 5,8 bienes de uso común: Terrenos Ganados al Terrestre, Playa Marítima, arenales de acreción Interiores del Golfo de México y de la Laguna Co comerciales en la zona urbana de Punta Cocos, que se encuentra incluida dentro del ANP compe Yum Balam.
Regla 66	En el APFF Yum Balam, sólo se permitirá el mantenimiento de infraestructura, en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida. El mantenimiento de la infraestructura en el APFF Yum Balam podrá incluir las obras y actividades necesarias para su adecuado funcionamiento de acuerdo con los fines a los cuales está destinada.		Además de las actividades turísticas citada contemplado la realización de labores de mante ambas subzonas (X: Subzona de Aprovechamien Naturales Laguna Conil; XIII: Subzona de Ase toda vez que están permitidas. Las actividades de mantenimiento de infraestru predictivas o correctivas, realizadas en las siguie • Sistema de sanitarios secos: Desmontaje de de fugas de líquidos; cambio de tornillería equipos; registro de volumen de composta instalación. • Áreas comúnes: Revisión y reposición de ca y limpieza. Repaso general de acabado p estructuras; revisión de líneas generales elé de comúnicaciones; barnizado en general d saneamiento de las canalizaciones de aguas
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	

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		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; 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	A fin de minimizar estas acciones se prop estratégicas, orientadas al adecuado manejo generados en esta etapa del "Obras y Actividad Mágico". Se tratará de asumir una cultura de red residuos, para lograr un mejor aprovechamient implementación de programas integrales de aplicación de subprogramas de protección de la manejo de residuos sólidos y líquidos. El suminis través de paneles solares. De manera particular, se dará cumplimiento a comento. En todo momento se utilizarán únicam

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		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,		La realización de Actividades de Turismo de Baj del proyecto, a través de la colocación de permanente, de apoyo a las actividades turístic turísticos en general, en ambas subzonas (X: Sustentable de los Recursos Naturales Lag Asentamientos Humanos Holbox), están permitid
Regla 71	Las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura destinada a la 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	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	El sitio del proyecto, concuerda con los usos h impacto ambiental y todas las actividades que se (X: Subzona de Aprovechamiento Sustentabl Laguna Conil; XIII: Subzona de Asentamientos H

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, se sujetarán a las siguientes disposiciones:	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;	El proyecto ha sido diseñado para impedir la frag preservar el paisaje y el entorno natural y los subzonas. En el diseño del proyecto tomó en cuenta los esp la colocación de la infraestructura y respeta vegetación.
		III. Las obras y actividades para la construcción de infraestructura permitida en las subzonas correspondientes deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el APFF Yum Balam;	Se dará seguimiento para que, durante la construc ya existentes en el APPF 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;	Se tomarán todas las medidas y se contratará mantenimiento fijo y evitar la infiltración del agua la totalidad de la infraestructura temporal remo elevada para no interferir con la libre circulación

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		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 aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental;	Al estar montado sobre palafitos no se afectará la flujos hidrológicos.
		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;	No existe un sistema municipal de alcantarillado, derivadas del uso consuntivo por los servicios de turismo de bajo impacto ambiental, serán con residuales, sin presencia de carga de conta parasitaria, toda vez que se utilizarán sanitari almacenamiento y uso para riego de la vegetac forma de riego de áreas verdes en el cuerpo rec establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Por otro lado, en lo que respecta a la energía suministro de energía eléctrica, será a través de
		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;	Se capacitará al personal desde la fase con mantenimiento, para que el personal fomente el
		VIII. La disposición final de los residuos generados como consecuencia de la construcción, operación y la utilización de la infraestructura	Si bien el proyecto no es un hotel, se pretende la cual se considera una generación de residuos p de turismo que el visitante realizará, por lo cual s el establecimiento de sitios de disposición final d

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes, fuera del área natural protegida;	generen durante la construcción y operación de llevar a cabo una buena gestión de los residuos prestación de actividades turísticas, se implem acuerdo a lo establecido en la legislación ac establecieron diagramas de flujo de generación finalidad de llevar a cabo un registro ágil y concis generados por día, a fin de aplicar estas estrateg y disposición. La infraestructura para el manejo de en contenedores separados, dotados cada un dispersión de los residuos, los cuales una vez llen especializados para su disposición. Durante t colocados un número suficientes de contenec residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y Durante la etapa de operación, los desechos orga misma manera en una estación de separación señalizados.
		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	No existe un sistema municipal de alcantarillado, derivadas del uso consuntivo por los servicios de turismo de bajo impacto ambiental, serán con residuales, sin presencia de carga de conta parasitaria, toda vez que se utilizarán sanitari almacenamiento y uso para riego de la vegetac forma de riego de áreas verdes en el cuerpo rec establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021.
		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.	El suministro de energía eléctrica, será a través

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
		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.	No aplica, las obras del proyecto se ubicarán en
Regla 80	El equipo y embarcaciones utilizados para la construcción de las obras deberán ubicarse en áreas libres de pastos marinos.		La zona acuática donde se colocará la infraestru no presenta cobertura de pastos marinos, c abundancia de materia orgánica disuelta, con lixiviados provenientes de la zona de manglar co  Figura 40. Características de la zona acuática donde permanente, se puede apreciar la coloración café de pastos marinos.
Regla 82	La infraestructura instalada deberá contar con una sola planta de tratamiento de aguas (nivel terciario) por complejo de palafitos.		Sanitarios: Durante las etapas de preparación del con sanitarios portátiles en una relación de trabajadores. A dichos baños se les dará manteni a una empresa con las autorizaciones correspon

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
			En la etapa de operación, se utilizarán sanitario multrum, que se caracteriza por una operación qu aguas servidas que se generarán, serán las agu lavamanos; las cuales serán almacenadas en co uso como riego de áreas verdes.
Regla 83	La infraestructura deberá contar un sistema hermético de tuberías sanitarias, a fin de evitar fugas y derrames accidentales al medio marino, así como con un plan de contingencias para atender posibles fugas de aguas residuales, a fin de aplicar de manera inmediata medidas correctivas o de contención. En caso de presentarse fugas de aguas residuales, se deberá dar aviso inmediato a la Dirección del Área Natural Protegida y a las autoridades correspondientes.		Se presenta el plan de contingencia para preven del presente escrito.
Regla 84	No se permiten las actividades que puedan modificar la conducta de la fauna silvestre, tales como alimentar a la fauna marina o a las aves, hacer encierros en el mar, instalar iluminación submarina, entre otras.		En las actividades de observación de fauna n actividades que modifiquen la conducta de la fau
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 proyecto considera la realización de Actividad Ambiental, a través de la colocación de infraestru descrita en la tabla 2 de la sección II.1.1 del prese a los términos permitidos en la presente regla.
Regla 88	El tipo de arquitectura deberá estar en armonía con la naturaleza, mediante elementos 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.		La arquitectura propuesta consiste en infraestru con techumbre de zacate y maderas duras de la
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,		La sección VIII.2.2, de anexos del presente contingencias para atender fenómenos hidro solicita.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
	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.		
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.		Se pretende que la infraestructura removible no total de 3 m sobre nivel del suelo, con una elevac para permitir el libre paso del flujo hídrico.
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.		Los materiales de construcción de la infraestruc serán de techumbre de zacate y maderas duras
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.		
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 pavimentada debe cubrirse con pavimentos que permitan la infiltración del agua al subsuelo.		El sitio corresponde a Zona Federal Marítimo ter se procederá al sembrado de especies de mangl compensación del proyecto.
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.		Se pretende que la infraestructura removible no total de 3 m sobre nivel del suelo, con una elevac para permitir el libre paso del flujo hídrico.

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
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.		Se respetará lo establecido en la concesión otorg Terrestre, para un uso general.
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.		Se pretende la construcción de infraestructura techumbre de zacate y maderas duras de la reg tabla 2 de la sección II.1.1 del presente escrito. La infraestructura removible no permanente que no será utilizada como muelle de amarre, sino co
Regla 97	Los andadores de acceso a la playa deberán realizarse con un trazo que atraviese 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.		No se pretenden construir andadores de acceso
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 piloteados y construidos con materiales de la región y no deberán ser de más de dos y medio metros de ancho.		No se pretende la utilización de senderos interpr
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.		Se implementará lo establecido en las reglas en

<table>
<tr><th>REGLA</th><th>DESCRIPCIÓN</th><th>DETALLE</th><th>CUMPLIMIENTO</th></tr>
<tr><td>Regla 100</td><td colspan="2">En las construcciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre las luminarias que se encuentren al exterior deberán ser dirigidas al piso.</td><td></td></tr>
<tr><td>Regla 101</td><td colspan="2">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.</td><td>Se implementará una bitácora de obra donde se
dura de la región provenga de un aprovechamie
cual se mantendrá un expediente con las rer
volumen de madera que sea utilizada en la cor
removible no permanente.</td></tr>
<tr><td>Regla 102</td><td colspan="2">Con objeto de reducir el riesgo de propagación de incendios, las construcciones quedarán separadas del límite de propiedad.</td><td>Solo se utilizará una superficie de 290.57 m² de
en una superficie de 5,806.99 m², lo que represe
la superficie del sitio del proyecto, lo que permit
las instalaciones para evitar una propagación de</td></tr>
<tr><td>Regla 103</td><td colspan="2">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.</td><td>Para evitar la disposición de material de obra adic
se realizará un trabajo progresivo, adquiriendo s
de manera individual para cada uno de los eleme</td></tr>
<tr><td>Regla 104</td><td colspan="2">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 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>
<tr><td>Habitacional unifamiliar</td><td>150</td><td>10</td><td>0.60</td><td>1.30</td></tr>
<tr><td>Mixto (comercio y vivienda)</td><td>250</td><td>10</td><td>0.60</td><td>1.80</td></tr>
<tr><td>Comercial y de servicios</td><td>250</td><td>10</td><td>0.60</td><td>1.20</td></tr>
<tr><td>Equipamiento</td><td></td><td>-</td><td>0.60</td><td>1.20</td></tr>
<tr><td>Áreas verdes o de conservación ecológica</td><td></td><td>-</td><td>0.20</td><td>0.20</td></tr>
</table>
* La superficie del lote no podrá ser subdividida.</td><td>La sección del proyecto que se ubica dentro de
humanos de Holbox, es de 3,344.86, de la cua
terrenos Ganados al mar y a Zona Federal Ma
concesión, en esta superficie se pretende
infraestructura, donde se puede apreciar que p
Terrestre, la superficie de ocupación de la
permanente, es de 64.50 m², lo que equivale al 3%
a un índice de ocupación del suelo de 0.03, por lo
en la regla en comento:
<table>
<tr><td>SUBZONA DEL PROGRAMA DE MANEJO
Uso administrativo
Obra</td><td>N
e</td></tr>
<tr><td colspan="2">Asentamientos Humanos De Holbox</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aguas Marinas Interiores
Andador Marino (zona lagunar)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zona Federal Marítimo Terrestre</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
			Asoleadero (2.5 X 2.5 m) Palapa de Usos Múltiples (5 X 3 m) Sanitarios Secos (3 X 2 m) Torre de Observación 10 M (3 X 3 m) **Aprovechamiento Sustentable De La Lagun** **Aguas Marinas Interiores** Andador Marino **Zona Federal Marítimo Terrestre** Asoleadero (2.5 X 2.5 M) Asoleadero Palafito (3 X 3 m) Asoleadero Palafito (4 m Diámetro) **TOTAL GENERAL**
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.		No se pretende el establecimiento de sitios de di residuos que se generen durante la construcción el propósito de llevar a cabo una buena gestión este centro de prestación de actividades turística manejo de acuerdo a lo establecido en la legisla se establecieron diagramas de flujo de generació finalidad de llevar a cabo un registro ágil y concis generados por día, a fin de aplicar estas estrateg y disposición. La infraestructura para el manejo de en contenedores separados, dotados cada un dispersión de los residuos, los cuales una vez llen especializados para su disposición. Durante t colocados un número suficientes de contenedo residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y Durante la etapa de operación, los desechos orga misma manera en una estación de separación señalizados.
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.		
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.		

REGLA	DESCRIPCIÓN	DETALLE	CUMPLIMIENTO
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.		Durante las etapas de preparación y construcció los trabajadores será almacenada en tinacos de capacidad. Se instalará una red provisional para en el punto del proyecto donde sea necesario. El agua potable para el personal de obra, será autorizada y almacenada en botellones de 20 l.
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, solo se dispo tinacos de plástico de 1,000 a 5,000 l de capacid través de pipas de agua potable, los cuales obte de Agua Potable y Alcantarillado del estado de capacidad instalada para proporcionar el servici 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 existe un sistema municipal de alcantarillado, derivadas del uso consuntivo por los servicios de turismo de bajo impacto ambiental, serán con residuales, sin presencia de carga de conta parasitaria, toda vez que se utilizarán sanitari almacenamiento y uso para riego de la vegetac forma de riego de áreas verdes en el cuerpo rec establecido en la NOM-001-SEMARNAT-2021.
Regla 114	En toda construcción se instalarán preferentemente inodoros de un máximo de 6 litros de 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 suministro de energía eléctrica, será a través
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.		Se respetará lo establecido en la presente regla.

III.5. Listado de sitios RAMSAR.

El proyecto se ubica dentro de uno de los sitios RAMSAR, que comprende al **Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam,** cuya ficha fue actualizada dentro del listado de sitios RAMSAR el 2 de diciembre de 2003 (22) y reconocida como el Sitio No. 1,360 el 2 de febrero de 2004 Cuenta con una superficie de 154,052 Ha y los criterios considerados para señalar este sitio como un humedal representativo, raro o único fueron los siguientes:

> **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.

Al respecto, el proyecto se pretende ubicar en una zona urbana conocida como Punta Cocos, la cual ya ha sido previamente afectada debido a la instalación de la infraestructura de servicios para el asentamiento humano de la isla (realizado por las autoridades municipales). La vegetación en la zona, está representada por humedales con presencia de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y otras especies endémicas. No obstante, la construcción y operación del proyecto no pondrá en riesgo las características representativas, raras o únicas listadas en el criterio 1 de la Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR, para el **Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam**, debido a que solamente se hará uso de las áreas que actualmente carecen de cobertura vegetal.

Por otro lado, en lo relacionado con los criterios establecidos para considerarse como sitios de importancia internacional para conservar la diversidad biológica, en el aspecto relacionado con especies y comunidades ecológicas, se consideraron los criterios 2, 3, 4 y 8 incluidos en el sitio RAMSAR:

- **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. 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*).

- **Criterio 3**: En cuanto a su biodiversidad, la vegetación del APFFYB está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán, con afinidades antillanas, centroamericanas y del sureste de México, además de números elementos endémicos y algunos de ellos con estatus de riesgo como: el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus* 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.

- **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. 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 espinosa del Caribe, *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, cabe señalar que debido a las medidas que fueron tomadas, el **proyecto** no afectará a las especies y comunidades consideradas para establecer la importancia del sitio RAMSAR, ya que no se realizarán actividades de desmonte de vegetación de manglar, únicamente se utilizará la superficie que actualmente está libre de vegetación y el resto de la vegetación servirá para la comunicación interna en el desarrollo, permitiendo su continuidad y funciones.

III.6. Ley de Aguas Nacionales.

Como se ha venido señalando con anterioridad, el **proyecto** no pretende realizar obras y actividades de alumbramiento para el aprovechamiento de las aguas nacionales, ya que se establecerá un convenio con la *Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo*, para adquirir el agua potable que llega a la localidad de Holbox, a través de la línea de conducción submarina, que opera de acuerdo a lo establecido en el artículo 64 de la *Ley de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo*, prestando los servicios de suministro de agua potable en función de las necesidades del centro de población Holbox.

En lo que respecta al manejo y disposición de las aguas resíduales, el ordenamiento establece los siguientes lineamientos:

> ARTÍCULO 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

Al respecto, corresponde a la *Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo* la tramitación de dicha asignación, lo cual se refleja en el *Programa Sectorial de Agua Potable y Saneamiento del estado de Quintana Roo*, publicado en el Periódico oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 8 de mayo de 2007, en el que se tiene como uno de sus objetivos, el incrementar la capacidad de las zonas de captación y líneas de conducción de las comunidades costeras del estado, principalmente las localidades de Playa del Carmen, Tulum y Holbox; así como garantizar que las zonas de captación y líneas de conducción en términos técnicos, sean suficientes para satisfacer la demanda de corto y mediano plazo y orientar los recursos necesarios para su ejecución. De tal manera que la participación de las obras y actividades del **proyecto** entran en la categoría de usuarios, como parte de la demanda a corto y mediano plazo, para el centro de población de Holbox. El comprobante de cumplimiento en este caso, es el convenio de aceptación por parte de la *Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo* y el promovente del proyecto.

Por otro lado, en lo que respecta a la generación de aguas residuales, la ley establece dentro del mismo artículo, pero en el último párrafo, lo siguiente:

> **ARTICULO 44…**

(…)

Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.

ARTÍCULO 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a la "Autoridad del Agua".

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima substancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

ARTÍCULO 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

Los municipios, el Distrito Federal y en su caso, los estados, deberán tratar sus aguas residuales, antes de descargarlas en un cuerpo receptor, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua", cuando a ésta competa establecerlas.

Las descargas de aguas residuales por uso doméstico y público urbano que carezcan o que no formen parte de un sistema de alcantarillado y saneamiento, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que se expidan y mediante aviso. Si estas descargas se realizan en la jurisdicción municipal, las autoridades locales serán responsables de su inspección, vigilancia y fiscalización.

Al respecto, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en los tres artículos antes señalados, en el tema de la descarga de *aguas residuales*, es importante señalar que tanto los lixiviados como los biosólidos, acumulados en el tanque de compostaje señalado en la sección II.2.5 del presente escrito, serán considerados como lodos y biosólidos con carga de contaminantes básica y los contaminantes

patógenos y parasitarios, por lo cual se contratará os servicios de un prestador de servicio autorizado para la recolección, traslado y destino final de este tipo de residuos, que cuente con una autorización vigente.

Por otro lado en lo que se refiere a las aguas servidas generadas por el proyecto, es importante recordar que prevé la instalación de un lavabo para lavado de manos y desinfección, posterior al uso de las instalaciones sanitarias, por lo que se considera que se generarán aguas jabonosas producto del uso del jabón para lavar las manos, estas aguas jabonosas, serán consideradas como aguas grises, ya que no cuentan con una carga de contaminantes básica y contaminantes patógenas y parasitarias, por tal motivo las aguas residuales que se generarán en el proyecto, provendrán únicamente del lavado de los servicios sanitarios. Esta agua será almacenada y posteriormente será usada para el riego de áreas verdes, por lo que una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental se procederá a solicitar el **Permiso para descargar aguas residuales**, ante la Dirección Local del Estado de Quintana Roo, de la Comisión Nacional del Agua, para verter un volumen total de 476 m^3/año[27]. Las condiciones particulares de la descarga que se solicitará será la de *servicios*. La forma de realizar la descarga será al suelo, mediante el riego de las áreas verdes. El cuerpo receptor corresponderá al Acuífero de la península de Yucatán.

III.7. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Como se señaló con anterioridad, a fin de dar un correcto cumplimiento a lo establecido en la norma en comento, es necesario definir aspectos como: *Cuerpo Receptor*[28]*,* que de acuerdo a *Ley Federal de Derechos* corresponde a un **cuerpo**

[27] El volumen de descarga que se solicitará fue obtenido a partir de la estimación de descarga por día, considerando un gasto de 2 litros por persona para el lavado de manos y una afluencia de 522 personas por día, dando un volumen diario de aguas grises de 1,044 litros, dando como resultado un volumen anual de descarga de 381.06 m^3 (1,044 l*365 días). Se redondeo a 476 m^3 de descarga anual, considerando una tasa de seguridad de 1.25 veces la generación diaria (381.06*1.25=476.325~476)

[28] 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 (116).

receptor de tipo A; el siguiente paso es definir el tipo de *contaminantes básicos*[29], 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 oxígeno$_5$, 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 *parámetros básicos* y *contaminantes patógenos y parasitarios*[30]. En lo que corresponde al tipo de descarga sólo se consideran los **coliformes fecales** y los **huevos de helmintos**. En cuanto a los *metales*[31] *y cianuros*[32], cabe señalar que, por el tipo de obras y actividades, no se prevé su producción o generación.

Como se señaló en la sección **II.2.5** del presente escrito, el proyecto implementará el uso de sanitarios secos composteros, los cuales no tienen un consumo de agua, sin embargo, tanto los lixiviados residuales de orina como los biosólidos que comprenden la mezcla de excremento y aditivos orgánicos de abultamiento (hojas y aserrín), acumulados en el tanque de compostaje, serán considerados como lodos y biosólidos con carga elevada de parámetros básicos y de contaminantes patógenos y parasitarios, por lo que contratarán los servicios de un prestador de servicio autorizado para la recolección, traslado y destino final de este tipo de residuos, que cuente con una autorización vigente. A fin de determinar los niveles de los parámetros básicos y los contaminantes patógenos y parasitarios en los biosólidos y de los lixiviados presentes en el tanque de compostaje, así como en las aguas grises provenientes de los lavabos, se realizarán análisis, de los parámetros correspondientes, establecidos en la tabla 1 del numeral 4.1 de la **NOM-001-SEMARNAT-2021** (21):

[29] **Parámetros básicos**: En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana se consideran los siguientes: grasas y aceites, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, carbono orgánico total, nitrógeno total (suma de las concentraciones de nitrógeno total Kjejdah/, de nitritos y de nitratos, expresadas como mg/L de nitrógeno), fósforo total, temperatura y pH. Numeral 3.32 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 (21).

[30] **Contaminantes patógenos y parasitarios**: Son aquellos microorganismos, quistes y huevos de parásitos que pueden estar presentes en las aguas residuales y que representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna. En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana sólo se consideran los coliformes fecales y los huevos de helminto. Numeral 3.8, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 (21).

[31] **Metales**: Es la suma de las concentraciones de cada uno de los elementos en sus diferentes formas (en solución o disueltos y en suspensión). Para fines de esta norma se consideran los siguientes: Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc. Numeral 3.26, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 (21).

[32] **Cianuros**: Se refiere a todos los grupos CN- en compuestos cianurados que pueden ser determinados como ion cianuro. Numeral 3.4, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 (21).

Tabla 15. Límites máximos permisibles para Aguas y Suelos, de acuerdo al tipo de cuerpo receptor, según lo establece la tabla 1 de 2021 **(21).**

Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo				
										Riego de áreas verdes			Infiltraci otros rie	
	P. M.	P. D.	V. I.	P. M.	P. D.	V. I.	P. M.	P. D.	V. I.	P. M.	P. D.	V. I.	P. M.	P. D.
Temperatura (°C)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Grasas y Aceites	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18	21	15	18
Sólidos suspendidos totales	60	72	84	20	24	28	20	24	28	30	38	42	100	120
Demanda Química de Oxígeno	150	180	210	100	120	140	85	100	120	60	72	84	150	180
Carbono Orgánico Total	38	45	53	25	30	35	21	25	30	15	18	21	38	45
Nitrógeno Total	25	30	35	15	25	30	25	30	35	NA	NA	NA	NA	NA
Fósforo Total	15	18	21	5	10	15	15	18	21	NA	NA	NA	NA	NA
Huevos de helminto (huevos/litro)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA					1
Escherichia coli (NMP/100 ml)	250	500	600	250	500	600	250	500	600	250	500	600	250	500
Enterococos fecales (NMP/100 ml)	250	400	500	250	400	500	250	400	500	250	400	500	250	400
pH (UpH)	6.0-9.0													
Color verdadero	Longitud de onda									Coeficiente de absorción espectr				
	436 nm									7,0 m -1				
	525nm									5,0 m -1				
	620 nm									3,0 m -1				
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición													

NA: No Aplica
P.M.: Promedio Mensual
P.D.: Promedio Diario
V.I.: Valor instantáneo
NMP: Número más probable
UpH. Unidades de pH
UT: Unidades de Toxicidad
*Si Cloruros es menor a 1000 mg/L se analiza y reporta DQO
*Si Cloruros es menor o igual a 1000 mg/L se analiza y reporta COT
*Si la conductividad eléctrica menor a 3500 µS/cm se analiza y reporta E. coli
*Si la conductividad eléctrica mayor o igual a 3500 µS/cm se analiza y reporta Enterococos fecales.
Las determinaciones de Conductividad eléctrica y de cloruros no requieren la acreditación y aprobación de la entidad correspondiente

Considerando lo señalado en la tabla anterior (tabla 1 de la **NOM-001-SEMARNAT-2021)**, así como las definiciones sobre el tipo de cuerpo receptor, establecidas al principio de esta sección, tenemos que por la ubicación del proyecto, los límites aplicables para los contaminantes básicos son los del **Suelo**, con **uso en riego agrícola**, ya que es el único con cuerpo receptor tipo A, lo cual es lógico si se considera que las aguas grises, serán usadas para riego.

El análisis de los parámetros se complementará de acuerdo a lo que se establezca en el **Permiso para descargar aguas residuales**, que se solicitará a la Dirección Local del estado de Quintana Roo, de la Comisión Nacional del Agua. Las condiciones particulares de la descarga que se solicitará será la de *servicios*. La forma de realizar la descarga será al suelo, mediante el riego de las áreas verdes. El cuerpo receptor corresponderá al Acuífero de la península de Yucatán.

La forma de realizar la descarga será al suelo mediante el riego de áreas verdes y el cuerpo receptor corresponde al Acuífero de la Península de Yucatán. En lo que respecta a los contaminantes de metales pesados y cianuros, no se prevé la generación de algún contaminante de este tipo.

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.

Como se mencionó en la sección II.2.5, se hará uso de un sistema de sanitarios secos, con un tanque de compostaje que se utilizará para el proceso de excrementos, orina y papel higiénico, con los valores de concentración de los parámetros básicos y los contaminantes patógenos y parasitarios, mayores a los permitidos para el cuerpo receptor. Para su correcta disposición, se cumplirá 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. (23).

Tabla 16. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.1	Las personas físicas o morales interesadas en llevar a cabo el aprovechamiento o disposición final de los lodos y biosólidos a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana, deberá de recabar la "*constancia de no peligrosidad de los mismos*" en términos del trámite SEMARNAT-07-007.		☒	De conformidad con lo establecido en el **Acuerdo por el que se elimina del Registro Federal de Trámites y Servicios, el trámite designado con la homoclave SEMARNAT-07-007** (20), así como a lo establecido en la especificación 6.3.1. de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005[33], una vez que los biosólidos sometidos a procesos de estabilización, provenientes de los excedentes de operación de la planta de tratamiento, estén listos para su disposición final, se procederá a realizar las pruebas necesarias con los laboratorios acreditados a fin de verificar la no peligrosidad de los mismos, misma que se presentará ante la SEMARNAT, para su validación, sin necesidad de realizar el trámite SEMARNAT-07-007, en virtud de que este ha sido derogado, substituyéndose por el informe de pruebas de laboratorios autorizados. Una vez que se cuente con la validación, se procederá a la utilización.
4.1.1	En el caso del proceso de estabilización alcalina, las muestras de lodos deben ser tomadas antes de ser sometidas a este proceso.		☒	No se pretende la estabilización alcalina.
4.2	Los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la especificación 4.1, pueden ser manejados como residuos no peligrosos para su aprovechamiento o disposición final como se establece en la presente Norma Oficial Mexicana.	☑		Los biosólidos recolectados del proyecto, serán trasladados a su disposición final, por empresas especializadas, para evitar el riesgo de contaminación del sitio del proyecto.
4.3	Para que los biosólidos puedan ser aprovechados, deben cumplir con la especificación 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8; y lo establecido en las tablas 1, 2 y 3 de la presente Norma Oficial Mexicana.	☑		Se verificará que la empresa especializada contratada para tal efecto, realice los análisis correspondientes a fin de dar cumplimiento al presente numeral.
4.4	Los generadores de biosólidos deben controlar la atracción de vectores, demostrando su efectividad. Para lo cual se pueden aplicar	☑		Se hará uso de un sistema de sanitarios secos, con un tanque de compostaje que se utilizará para el proceso de excrementos, orina y papel

[33] Los lodos y biosólidos están regulados por la NOM-004-SEMARNAT-2002. Numeral 6.3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

<table>
<tr><th colspan="2">Especificación</th><th>Aplica</th><th>No aplica</th><th>Propuesta de cumplimiento</th></tr>
<tr><td></td><td>cualquiera de las opciones descritas, de manera enunciativa pero no limitativa, en el Anexo 1 u otras que el responsable demuestre que son útiles para ello. Se deben conservar los registros del control por lo menos durante los siguientes 5 (cinco) años posteriores a su generación.</td><td></td><td></td><td rowspan="2">higiénico, con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en la presente especificación, dentro del sistema de tratamiento de aguas residuales, se tiene contemplado la aplicación de la opción 1[34] establecidas en el Anexo 1 de la norma en comento, sin embargo, para prevenir contaminación del sitio, los biosólidos resultantes serán recolectados y trasladados fuera de la ANP Yum Balam, para su disposición final, para lo cual se mantendrán los manifiestos de recolección y de destino final.</td></tr>
<tr><td>4.5</td><td>Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los biosólidos se clasifican en tipo: excelente y bueno en función de su contenido de metales pesados; y en clase: A, B y C en función de su contenido de patógenos y parásitos.</td><td>☑</td><td></td></tr>
<tr><td>4.6</td><td>Los límites máximos permisibles de metales pesados se establecen en la tabla 1.
<table>
<tr><th>CONTAMINANTE (determinados en forma total)</th><th>EXCELENTES mg/kg en base seca</th><th>BUENOS mg/kg en base seca</th></tr>
<tr><td>Arsénico</td><td>41</td><td>75</td></tr>
<tr><td>Cadmio</td><td>39</td><td>85</td></tr>
<tr><td>Cromo</td><td>1 200</td><td>3 000</td></tr>
<tr><td>Cobre</td><td>1 500</td><td>4 300</td></tr>
<tr><td>Plomo</td><td>300</td><td>840</td></tr>
<tr><td>Mercurio</td><td>17</td><td>57</td></tr>
<tr><td>Níquel</td><td>420</td><td>420</td></tr>
<tr><td>Zinc</td><td>2 800</td><td>7 500</td></tr>
</table></td><td></td><td>☒</td><td>No aplica, ya que el objetivo del proyecto no pretende el manejo de metales pesados, ni su disposición en los cuerpos de agua.</td></tr>
<tr><td>4.7</td><td>Los límites máximos permisibles de patógenos y parásitos en los lodos y biosólidos se establecen en la tabla 2.
<table>
<tr><th>CLASE</th><th>INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION</th><th>PATOGENOS</th><th>PARASITOS</th></tr>
<tr><td>Coliformes fecales NMP/g en base seca</td><td>Salmonella spp. NMP/g en base seca</td><td>Huevos de helmintos/g en base seca</td><td></td></tr>
<tr><td>A</td><td>Menor de 1 000</td><td>Menor de 3</td><td>Menor de 1(a)</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Menor de 1 000</td><td>Menor de 3</td><td>Menor de 10</td></tr>
<tr><td>C</td><td>Menor de 2 000 000</td><td>Menor de 300</td><td>Menor de 35</td></tr>
</table></td><td>☑</td><td></td><td rowspan="2">Se hará uso de un sistema de sanitarios secos, con un tanque de compostaje que se utilizará para el proceso de excrementos, orina y papel higiénico, con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en la presente especificación, dentro del sistema de tratamiento de aguas residuales, se tiene contemplado la aplicación de la opción 1 establecidas en el Anexo 1 de la norma en comento, sin embargo, para prevenir contaminación del sitio, los biosólidos resultantes serán recolectados y trasladados fuera de la ANP Yum Balam, para su disposición final, para lo cual se mantendrán</td></tr>
<tr><td>4.8</td><td>El aprovechamiento de los biosólidos, se establece en función del tipo y clase, como se</td><td>☑</td><td></td></tr>
</table>

[34] Opción 1: Reducción en el contenido de sólidos volátiles: La atracción de vectores se reduce si la masa de sólidos volátiles en los biosólidos es reducida por lo menos un 38% durante su tratamiento. Este porcentaje es equivalente al conseguido mediante digestión aeróbica o anaeróbica más alguna reducción adicional que ocurra después de que los biosólidos salen de las instalaciones de estabilización, tales como el procesamiento en lechos de secado o lagunas o mediante el composteo. Anexo I, NOM-004-SEMARNAT-2002 (23).

<table>
<tr><th colspan="2">Especificación</th><th>Aplica</th><th>No aplica</th><th>Propuesta de cumplimiento</th></tr>
<tr><td></td><td>especifica en la tabla 3 y su contenido de humedad hasta el 85%.
<table>
<tr><th>TIPO</th><th>CLASE</th><th>APROVECHAMIENTO</th></tr>
<tr><td>EXCELENTE</td><td>A</td><td>Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación
Los establecidos para clase B y C</td></tr>
<tr><td>EXCELENTE O BUENO</td><td>B</td><td>Usos urbanos sin contacto público directo durante su aplicación
Los establecidos para clase C</td></tr>
<tr><td>EXCELENTE O BUENO</td><td>C</td><td>Usos forestales
Mejoramientos de suelos
Usos agrícolas</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td>los manifiestos de recolección y de destino final.</td></tr>
<tr><td>4.9</td><td>La aplicación de los biosólidos en terrenos con fines agrícolas y mejoramiento de suelos se sujetará a lo establecido en la Ley Federal de Sanidad Vegetal y conforme a la normatividad vigente en la materia.</td><td></td><td>☒</td><td>No aplica, ya que no se pretende la utilización con fines agrícolas o de mejoramiento de suelos.</td></tr>
<tr><td>4.10</td><td>Para la disposición final de los lodos y biosólidos, éstos deben cumplir con la especificación 4.1 y con los límites máximos permisibles para el contenido del indicador de contaminación, patógenos y parásitos especificados en la tabla 2, para clase C.</td><td>☑</td><td></td><td rowspan="2">Se hará uso de un sistema de sanitarios secos, con un tanque de compostaje que se utilizará para el proceso de excrementos, orina y papel higiénico, con el propósito de dar cumplimiento a lo establecido en la presente especificación, dentro del sistema de tratamiento de aguas residuales, se tiene contemplado la aplicación de la opción 1 establecidas en el Anexo 1 de la norma en comento, sin embargo, para prevenir contaminación del sitio, los biosólidos resultantes serán recolectados y trasladados fuera de la ANP Yum Balam, para su disposición final, para lo cual se mantendrán los manifiestos de recolección y de destino final.</td></tr>
<tr><td>4.11</td><td>Los sitios para la disposición final de lodos y biosólidos, serán los que autorice la autoridad competente, conforme a la normatividad vigente en la materia.</td><td>☑</td><td></td></tr>
<tr><td>4.12</td><td>Los lodos y biosólidos que cumplan con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana, pueden ser almacenados hasta por un periodo de dos años. El predio en el que se almacenen debe ser habilitado para que no existan infiltraciones al subsuelo y contar con un sistema de recolección de lixiviados.</td><td></td><td>☒</td><td>No se pretende su almacenamiento.</td></tr>
<tr><td>4.13</td><td>Se permite la mezcla de dos o más lotes de lodos o biosólidos, siempre y cuando ninguno de ellos</td><td></td><td>☒</td><td>Debido a la tasa de producción de biosólidos estabilizados, se prevee que sea en periodos</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Especificación</th><th>Aplica</th><th>No aplica</th><th>Propuesta de cumplimiento</th></tr>
<tr><td></td><td>esté clasificado como residuo peligroso y su mezcla resultante cumpla con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.</td><td></td><td></td><td>de 6 meses a 1 año, parta lo cual se realizarán revisiones periódicas.</td></tr>
<tr><td>4.14</td><td>Muestreo y análisis de lodos y biosólidos. El generador de lodos y biosólidos por medio de laboratorios acreditados debe realizar los muestreos y análisis correspondientes para demostrar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y deberá conservar los registros por lo menos los siguientes 5 (cinco) años posteriores a su realización.</td><td>☑</td><td></td><td>Se cumplirá de manera puntual lo establecido en la presente especificación.</td></tr>
<tr><td>4.15</td><td>La frecuencia de muestreo y análisis para los lodos y biosólidos se realizará en función del volumen de lodos generados como se establece en la tabla 4.
<table>
<tr><th>Volumen generado por año (Ton/Año) en base seca</th><th>Frecuencia de muestreo y análisis</th><th>Parámetros a determinar</th></tr>
<tr><td>Hasta 1,500</td><td>Una vez al año</td><td>Metales pesados, indicador bacteriológicode contaminación, patógenos y parásitos</td></tr>
<tr><td>Mayor de 1,500 hasta 15,000</td><td>Una vez por semestre</td><td>Metales pesados, indicador bacteriológicode contaminación, patógenos y parásitos</td></tr>
<tr><td>Mayor de 15,000</td><td>Una vez por trimestre</td><td>Metales pesados, indicador bacteriológicode contaminación, patógenos y parásitos</td></tr>
</table></td><td>☑</td><td></td><td rowspan="2">El volumen de generación de biosólidos estabilizados se sabrá hasta el momento en que se tenga, los procesos de generación, serán variables en función del flujo semanal de visitantes.</td></tr>
<tr><td>4.16</td><td>El generador podrá quedar exento de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros establecidos en la presente Norma Oficial Mexicana, siempre y cuando la detección de éstos sea en cantidades menores que los límites máximos establecidos, o cuando por la procedencia de los lodos y biosólidos éstos no contengan los contaminantes regulados en la presente Norma Oficial Mexicana, en ambos casos, deberá manifestarlo ante la Secretaría por escrito y bajo protesta de decir verdad. La</td><td>☑</td><td></td></tr>
</table>

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	autoridad se reserva el derecho de verificar dicha información.			
4.17	El generador deberá contar con una bitácora de control de lodos y biosólidos, de acuerdo a lo establecido en el Anexo VII.	☑		Se implementará la bitácora con el siguiente contenido, de acuerdo a lo establecido por el anexo VII de la norma en comento. Generador Producción en base seca (Ton.) por: día y mes Fecha muestreo Laboratorio que analizó Salida del producto: Fecha Cantidad en base seca (Ton.) destinatario

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.

En relación a la vinculación de lo establecido en la presente norma, cabe señalar que, si bien no se removerá ningún individuo de vegetación de manglar, las obras y actividades del proyecto se ubican dentro de vegetación de manglar, a menos de 100 m de este tipo de vegetación, por lo cual se anexa la vinculación de dicha norma conforme a lo siguiente:

Tabla 17. 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;	☑		Para el hincado de los pilotes de la infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas no se desmontará o podará ningún individuo de mangle. Por las características del suelo y por el tipo de unidad ambiental en la que se localiza, el polígono del proyecto se ubica en la **zona de barrera y playa**, así como en la **zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral** de la *unidad hidrológica*[35] donde se localiza el manglar, razón por la cual, es de observancia lo establecido en la presente normatividad; no obstante, se debe reiterar, que no se afectará ningún individuo, por lo cual, no se afectarán los siguientes parámetros: – **Su productividad natural**: ya que no se afectará ningún individuo, ni se realizarán obras de desvío de corrientes superficiales, ni se realizarán disposiciones de *aguas residuales* directamente al humedal costero,

[35] **Unidad hidrológica:** Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comúnidad 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. NOM-022-SEMARNAT-2003 (52).

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
– 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 poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).			no se prevé un cambio en la concentración de los nutrimentos disponibles para el crecimiento de los individuos del manglar y/o especies asociadas, toda vez que se utilizarán sanitarios secos, los cuales dentro sus características es que se retienen los elementos nutritivos (nitrógeno y fosforo) sin entrar a cuerpos receptores de agua. –No se superará la **capacidad de carga natural del ecosistema para turistas**; en este sentido la sección **V.2** del presente estudio se describe el método empleado para determinar la capacidad de carga del sitio; con esta información se determinó que la intensidad propuesta de las actividades del proyecto, es menor a la capacidad cde carga máxima, conforme a lo siguiente: para las actividades de observación de aves se operará al 55% de la capacidad máxima del sitio; para los paseos diurnos en kayak, se estará operando al 5% de la capacidad del sitio; para las actividades de buceo libre se estará operando al 17% de la capacidad máxima; para las actividades de observación de cocodrilos en kayak, se estará operando al 10% de la capacidad de carga máxima del sitio; para las actividades de pesca en todas sus modalidades, se estará operando al 10% de la capacidad de carga; para las actividades de observación de bioluminiscencia se estará operando al 100% de su capacidad; y finalmente para las actividades de esparcimiento y recreación, se estará operando al 65% de su capacidad, es importante señalar que todas estas actividades están considerada como permitidas de acuerdo a lo señalado en el 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,

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
				Quintana Roo, para ambas subzonas donde se ubica el proyecto, como se señaló en la sección **III.4** del presente escrito. – **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, así como el cambio de las características ecológicas**: el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no pretende la modificación de la duna costera, ni la remoción de ningpun tipo de vegetación, por lo que no habrá necesidad de realizar ningún tipo de apertura adicional de brechas o desvío de cauces para la construcción de vialidades e infraestructura. Las obras de urbanización no son propósito del proyecto, ya que fueron elaboradas por las administraciones municipales pasadas, así como la alcaldía de la localidad. – La comunidad de manglar presente en el sitio corresponde a manglar mixto, el cual ha sufrido pocos daños como consecuencia de la marea de tormenta y los vientos causados por el huracán *Wilma*, en octubre de 2005 y Delta y Zeta, también en octubre, pero de 2020. Considerando este impacto ambiental negativo, presente en el sitio, antes de la instalación de las obras del proyecto, así como la tasa de recuperación para la comunidad de manglar, estimada en 3-5 años; se advierte que el sitio presenta una fragilidad ambiental alta, por lo cual una de las principales tareas durante la operación del **proyecto**, serán las actividades de reforestación de algunas de las zonas aledañas dañadas del manglar, así como el monitoreo constante para asegurar la comunidad de manglar en el área de amortiguamiento establecida.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
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 desvió del flujo de agua, ya que se instalará infraestructura removible no permanente respetando y favoreciendo el crecimiento del mangle actualmente.
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 volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	☑		Con el propósito de evitar el vertimiento de las *aguas residuales* sin tratar al cuerpo de agua del humedal costero localizado en las inmediaciones donde pretende ubicarse el proyecto, se pretende la utilización de sanitarios secos al estar en una cámara cerrada, se evita la proliferación de vectores de fauna nociva, tales como moscas, cucarachas, ratas o la llegada de fauna silvestre

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
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.		☒	oportunista, además de que se retienen los elementos nutritivos (nitrógeno y fosforo) sin entrar a cuerpos receptores de agua, se respetarán los límites establecidos por la **NOM-004-SEMARNAT-2002**.
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.	☑		No se pretende la introducción de ejemplares de flora y fauna exótica, más aún se tiene contemplado dentro de las actividades de reforestación utilizar especies locales afines, tales como *Conocarpus erectus, Avicennia germinans y Conocarpus erecta*, *Hymenocallis litorallis* y *Thrinax radiata*.
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		☒	La construcción y operación del **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, por lo cual no se modificarán las condiciones físico-químicas del sitio, tales como

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.			salinidad, temperatura, pH, alcalinidad y conductividad eléctrica.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comúnicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comúnicación 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 comúnicación, aplicamos de manera supletoria la definición establecida en los artículos 1 y 2 de la **Ley de Vías Generales de Comúnicación** (24), que señalan: • **Artículo 1.-** Son vías generales de comúnicación: I. (Se deroga). II. (Se deroga). III. (Se deroga). IV. (Se deroga). V. (Se deroga). VI. (Se deroga). VII. (Se deroga). VIII. (Se deroga). IX. (Se deroga). X. (Se deroga). XI. Las rutas del servicio postal. • **Artículo 2.-** Son partes integrantes de las vías generales de comúnicación: I. Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y II. 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 fijará por la Secretaría de Comúnicaciones. De lo anterior se puede advertir que, si bien la **Ley de Vías Generales de Comúnicación** no ofrece una claridad en cuanto a las características de una vía de comúnicación, si establece que toda aquella ruta que sea utilizada por el servicio postal se convierte en una vía general de comúnicación.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
				Al respecto, en virtud de que el proyecto consiste en colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, 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 comúnicación, 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 comúnicación, por lo cual **la restricción referente a los 100 m de la franja de protección no resulta aplicable**. Por otro lado, el proyecto no pretende la instalación de postes para la conducción de redes de cableado telefónico o de energía eléctrica, ya que el suministro de energía eléctrica, será a través de paneles solares.
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 de comúnicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar, procurar el menor impacto posible.		☒	
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 **zona de barrera y playa**, así como en la **zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral** de la *unidad hidrológica* (motivo de la aplicación de esta norma), no se pretende la remoción corte o poda de individuos de manglar. La colocación de infraestructura removible no permanente se hará en un ecosistema que presenta cobertura de manglar, pero se construirá en los sitios donde no se presentan individuos de manglar y que en general carecen de vegetación. No obstante, conforme a lo establecido en el criterio en

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
				comento, se advierte que existe una prohibición total a la construcción de cualquier tipo de obras aledañas a la vegetación de manglar. En virtud de lo anterior y con la finalidad de que se permita la construcción y operación del proyecto, se solicita la aplicación de manera supletoria de la **especificación 4.43**, del **Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la 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)**,** para lo cual se proponen medidas de compensación, dichas medidas consisten en lo siguiente:

Establecer un convenio de concertación con los tres órdenes de gobierno, a través del Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo, para efectos de coordinar actividades de conservación y desarrollo y coadyuvar en la vigilancia del sitio del proyecto ubicado en el **Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Yum Balam**; previa aprobación de la secretaría. Dicho convenio estará basado en el marco de uno de los objetivos del Instituto, el cual es garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los quintanarroenses, mitigando los impactos derivados de las principales actividades productivas, que generan afectación al medio ambiente y a la biodiversidad.

La elaboración del convenio, tomará como marco una de las estrategias institucionales de la dependencia estatal enfocada en desarrollar instrumentos, mecanismos y programas orientados a concientizar, regular, cumplir y vigilar la normatividad ambiental aplicable en los proyectos, actividades, desarrollos existentes y futuros, en corresponsabilidad con los sectores público, privado y social. El propósito de dicho convenio será contribuir a garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante instrumentos, mecanismos y programas orientados a concientizar, regular, hacer cumplir la normatividad ambiental aplicable, basado en que los visitantes y usuarios de las obras y actividades del proyecto, son residentes temporales o permanentes del **Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Yum Balam** y como tal debe estar dispuestos a participar en las acciones de supervisión, monitoreo y manejo.

Los componentes del convenio, estarán orientados a promover la conservación, vigilancia, monitoreo, y manejo, conforme a lo señalados en los siguientes programas:

- Implementar un Programa de rescate reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003), donde se promoverá la conservación y reforestación de manglar enfocada en la recolección de residuos y limpieza de canales naturales en los límites de una sección de una de las zonas de Preservación establecida en el Acuerdo por el que se da a

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento

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, con el propósito de favorecer la dinámica hídrica de la Isla chica de Holbox, en sitios con influencia en la vegetación de manglar, evitando así la contaminación de los cuerpos de agua y la contaminación del mar.

- Para la aplicación del Programa de rescate reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003) antes señalado, la zona considerada corresponde a la zona denominada Humedales de Isla Chica e Isla Grande Polígono 3, en una sección de 2.9 hectáreas de superficie, de los cuales se seleccionó una franja de 20 m de ancho y 480 m de largo, con una superficie de 1 hectárea, con presencia de comunidades ecológicas de matorral costero, manglar, pastizal inundable y zona sin vegetación, donde se observan afectaciones por los residuos y otros contaminantes derivado de la alta demanda turística; la cual ha sido afectada por depósito de residuos sólidos y materiales pétreos para relleno.

De acuerdo a las propuestas anteriores, se considera que debido a la magnitud y al tipo de construcción que se está proponiendo, las medidas de compensación propuestas son razonables para permitir exceptuar el límite establecido, conforme a lo señalado en la especificación 4.43 y poder realizar las obras y actividades del proyecto en la ubicación propuesta, ya que de antemano no se está afectando ningún componente de vegetación de manglar, sino solo los espacios desmontados presentes en el predio del proyecto.



Figura 41. Ubicación de la zona de ejecución de las labores de recolección de residuos y limpieza de canales a implementarse como parte del Programa de Restauración Hidrológica.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
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.		☒	La madera que será usada para la construcción del **proyecto** provendrá de los aprovechamientos forestales autorizados por la SEMARNAT, para lo cual se presentarán las facturas de adquisición de los proveedores.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, 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, desmonte o secado de vegetación de humedal, ya que las obras del proyecto se desplantarán en una zona donde no se existe cobertura vegetal y distribuye vegetación de ningún individuo de mangle u otro tipo de vegetación de humedal costero, asimismo, se utilizará el sistema constructivo a base de pilotes hincados en la arena.
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 canalizados a los sitios autorizados para su final disposición.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	☑		
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.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
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.		☒	
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	☑		El proyecto se ha adaptado a las características del sitio, de tal forma que la infraestructura removible no permanente del proyecto se colocará impactando lo menos posible, sobre pilotes hincados en la arena y el fondo lagunar, sin alterar el flujo superficial del agua.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.			
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 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.		☒	Se respetará lo señalado en el presente criterio, las actividades de paseos en kayak se realizarán dentro del horario diurno, y se rentarán por lapsos de 1 hora por kayak doble, se contará con un inventario máximo de 10 kayaks, lo que significa que solo 10 kayaks podrán realizar la actividad al mismo tiempo; las actividades de observación de cocodrilos en kayak, se realizarán en horario nocturno, de 19:00 a 22:00, la capacidad máxima por tour será de 6 kayaks dobles y la duración será de 3:00 horas; en lo relacionado a la regulación de los permisos de navegación de los kayaks, se deberá presentar un **aviso de navegación de kayaks**, de acuerdo a lo establecido en los artículos 615 y 616 del reglamento de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo **Fuente especificada no válida.**. No se pretende realizar traslados y navegación en zonas con presencias de arrecifes, además de que no se realizarán actividades de anclaje.
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.		☒	El proyecto tiene contemplado lo siguiente: Desarrollar como **actividad productiva sustentable**: la prestación de servicios turísticos que no requieran la instalación de infraestructura permanente; así como Pesca deportivo-recreativa de captura y liberación. Las actividades de **turismo de bajo impacto ambiental** que el proyecto realizará corresponden a: kayak, observación de flora y fauna (aves, cocodrilos y bioluminiscencia), recorridos en vehículos acuáticos no motorizados para la observación de flora y fauna, pesca deportivo recreativa de captura y liberación, además de esparcimiento y recreación. Las actividades de observación de aves, de cocodrilos y de bioluminiscencia, serán

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
				conducidas por un **guía de turistas** el cual estará capacitado, de acuerdo a lo establecido en las normas NOM-008-TUR-2002, NOM-009-TUR-2002 y NOM-011-TUR-2001, adicionalmente se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

Las actividades de observación de aves se realizarán de 8:00 a 11:00, la capacidad máxima de personas por tour será de 10 y la duración será de 2:00 horas; de acuerdo con la capacidad de carga estimada para el sitio, el máximo de personas que se pueden permitir dentro del sitio, realizando el tour de aves es de 18 personas, por lo que se operará al 71.47% de su capacidad. Durante las actividades se tomará en cuenta las siguientes restricciones y recomendaciones:

- La observación de aves sólo puede realizarse durante el día;
- Los visitantes y prestadores de servicios no podrán acercarse a menos de 30 metros del sitio o de los árboles utilizados por las aves;
- Los visitantes y prestadores de servicios no podrán acercarse a menos de 50 metros de las colonias flamencos;
- El acercamiento se hará a paso lento, sin hacer movimientos bruscos o emitir sonidos que puedan perturbar a las aves, no se podrán arrojar objetos;
- Los visitantes y prestadores de servicios no podrán capturar algún ejemplar de aves o sus crías, y
- En ningún caso se realizará la observación de aves desde vehículos aéreos.

Las actividades de observación de cocodrilos en kayak, se realizarán en horario nocturno, de 19:00 a 22:00, la capacidad máxima por tour será de 6 kayaks dobles y la duración será de 3:00 horas; de acuerdo con la capacidad de carga estimada para el sitio, el máximo de kayaks dobles que se pueden permitir dentro del sitio, realizando el tour de observación de cocodrilos en kayak es de 39 kayaks dobles, por lo que se operará al 15.30% de su capacidad. Durante las actividades se tomará en cuenta las siguientes restricciones y recomendaciones:

- No se acercará a menos de 10 metros del cocodrilo;
- No se realizarán movimientos bruscos o arrojar objetos que provoquen el movimiento de los cocodrilos,
- No se tocará o capturará algún ejemplar de cocodrilo o de sus crías.
- Durante la observación nocturna de cocodrilos, además se deberá evitar la utilización de equipos de alumbrado de alto poder.

Las actividades de observación de bioluminiscencia, se realizarán en horario nocturno, de 19:00 a 22:00, la capacidad máxima de personas por tour será de 10 personas y la duración será de 1:30 horas; de acuerdo con la capacidad de carga estimada para el sitio, el máximo de personas que se pueden permitir dentro del sitio, realizando el tour de observación de observación de bioluminiscencia es de 14 personas, por lo que se operará al 70.34% de su capacidad.

Como parte de la prestación de servicios turísticos, ofrecerá las facilidades para la realización de actividades de **buceo libre**, proporcionando chalecos salvavidas.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
La infraestructura no permanente de apoyo a la prestación de servicios turísticos que el proyecto pretende instalar es para que funcione como **club de playa**. Las **embarcaciones menores** que el proyecto utilizará serán 10 kayaks dobles. El proyecto pretende la colocación de infraestructura removible no permanente, descrita en la tabla 2 del presente escrito, lo cual corresponde a **infraestructura privada para usos turísticos**.				
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, toda vez que se utilizarán los caminos y vías de acceso existentes para el transporte de materiales durante la construcción y operación del proyecto.
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 resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.		☒	El proyecto se construirá en la **zona de barrera y playa**, así como en la **zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral** de la *unidad hidrológica*, no se pretende permitir el acceso a las zonas susceptibles de compactación y afectación de las raíces de la vegetación de manglar.
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,		☒	

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	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 vegetación de manglar, debido a que el proyecto no afectará la cobertura de manglar, sino que, para su sembrado, utilizará los espacios carentes de cobertura vegetal. Sin embargo, se propone la restauración de una superficie de manglar, conforme al programa antes descrito. En proyecto no considera la introducción de especies exóticas.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor 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.		☒	

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	☑		El estudio integral de la Unidad ecológica sobre la que se pretende ubicar el proyecto, se detalla en el siguiente recuadro y corresponde a la información presentada en el capítulo IV relativo a la descripción del sistema ambiental.

Componente ambiental hídrico

La península de Yucatán está dividida en cinco zonas hidrogeológicas:

- costas bajas,
- semicírculo de cenotes (noroeste del estado de Yucatán),
- planicie interior,
- cuencas escalonadas,
- 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).

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.

Debido a que los sedimentos carbonatados antes mencionados, al disolverse no dejan residuos, se considera que el acuífero de la Península no está confinado, con excepción a una estrecha banda que se ubica paralela a la costa, entre el poblado de Puerto Morelos y Playa del Carmen; este elemento ha generado que se considere a las aguas subterráneas de la Península como un acuífero costero, con influencia mareal, alta permeabilidad y un gradiente hidráulico muy bajo.

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

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento

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, aunque cabe señalar que por encontrarse en los alrededores, estos factores negativos aún no se presentan por completo.

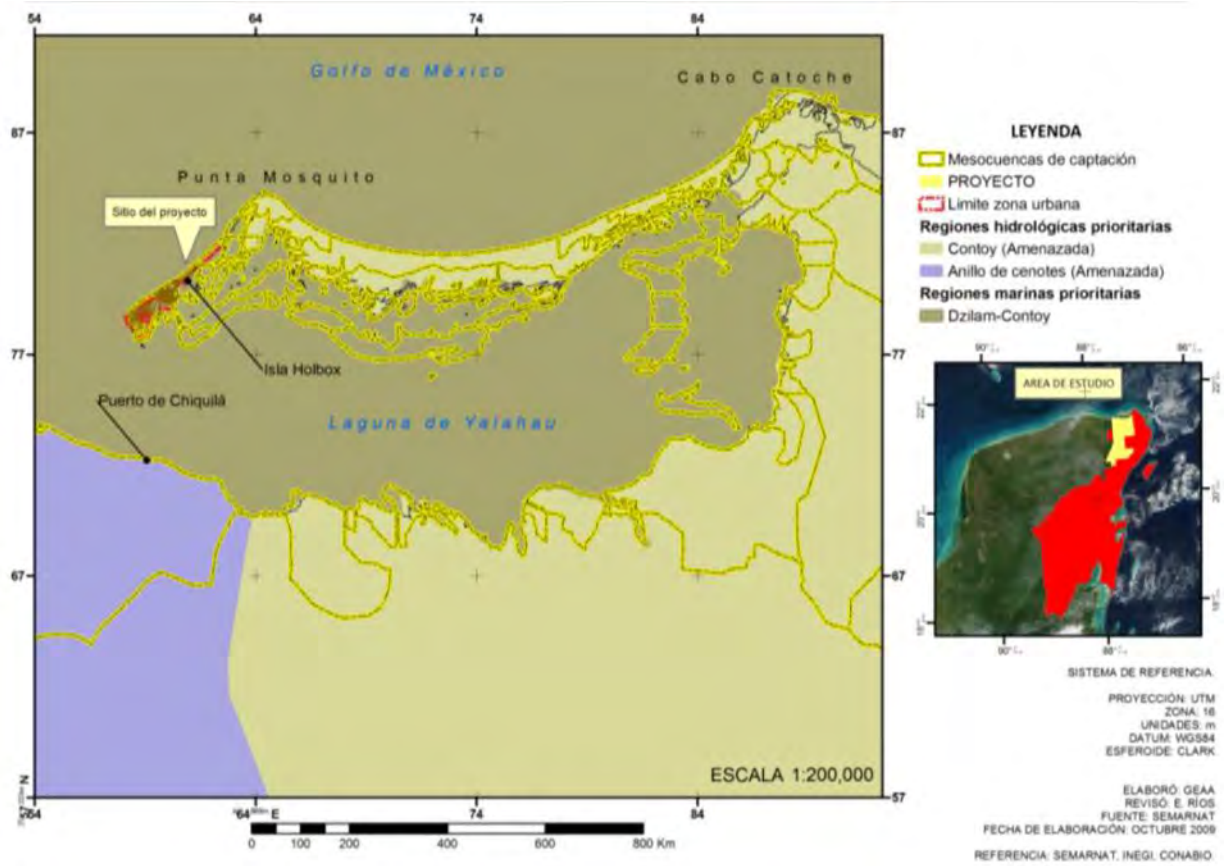


Figura 42 Regiones marinas e hidrológicas epi-continentales, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto

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 adicional, ni la realización de actividades pesqueras, se puede concluir que no habrá una afectación directa por las obras y actividades

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento

del proyecto sobre las regiones hidrológicas prioritarias denominadas **Anillo de Cenotes** y **Contoy**, así como tampoco sobre la región marina prioritaria denominada **Dzilam-Contoy**.

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 números pozos a cielo abierto para la captación de agua para uso doméstico, los cuales alcanzan entre 2 y 2.5 m de profundidad.

Cuerpos de agua

El predio no cuenta con ningún cuerpo de agua, sin embargo, a 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 18. **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 a2 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 (largo5.5 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.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
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 se cuenta con datos presentados en la Carta de Aguas Subterráneas de la SPP (1984) donde se muestran la información de dos puntos, la cual se muestra a continuación.

Tabla 19. Calidad del agua en de la noria de la población de Solferino y el pozo localizado en la localidad de San Ángel.

CARACTÉRISTICA /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.	N° 4	N°7

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento

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	Doméstico,

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 hm^3 con una explotación de 1 448 hm^3/ año (26). 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% (26).

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 Mm^3/año, de los cuales más del 10% son captados para uso agrícola, 51.9 Mm^3/año son para uso potable y solamente 0.004 Mm^3/año son usados para uso industrial. En cuanto a la recarga se captura un total de 4,080 Mm^3/año, por lo que se estima que el acuífero está sub-explotado (27). 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 o en la faja costera (7).

4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la	☑		En virtud de lo anterior y con la finalidad de que se permita la construcción y operación del proyecto, se solicita la aplicación de manera supletoria de la **especificación 4.43**, del **Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial Mexicana**

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.			**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)**,** para lo cual se proponen medidas de compensación, dichas medidas consisten en lo siguiente:

Establecer un convenio de concertación con los tres órdenes de gobierno, a través del Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo, para efectos de coordinar actividades de conservación y desarrollo y coadyuvar en la vigilancia del sitio del proyecto ubicado en el **Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Yum Balam**; previa aprobación de la secretaría. Dicho convenio estará basado en el marco de uno de los objetivos del Instituto, el cual es garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los quintanarroenses, mitigando los impactos derivados de las principales actividades productivas, que generan afectación al medio ambiente y a la biodiversidad.

La elaboración del convenio, tomará como marco una de las estrategias institucionales de la dependencia estatal enfocada en desarrollar instrumentos, mecanismos y programas orientados a concientizar, regular, cumplir y vigilar la normatividad ambiental aplicable en los proyectos, actividades, desarrollos existentes y futuros, en corresponsabilidad con los sectores público, privado y social. El propósito de dicho convenio será contribuir a garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante instrumentos, mecanismos y programas orientados a concientizar, regular, hacer cumplir la normatividad ambiental aplicable, basado en que los visitantes y usuarios de las obras y actividades del proyecto, son residentes temporales o permanentes del **Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Yum Balam** y como tal debe estar dispuestos a participar en las acciones de supervisión, monitoreo y manejo.

Los componentes del convenio, estarán orientados a promover la conservación, vigilancia, monitoreo, y manejo, conforme a lo señalados en los siguientes programas:

- Implementar un Programa de rescate reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003) enfocada en la recolección de residuos y limpieza de canales naturales en los límites de una sección de una de las zonas de Preservación establecida 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, con el propósito de favorecer la dinámica hídrica de la Isla chica de Holbox, en sitios con influencia en la vegetación de manglar, evitando así la contaminación de los cuerpos de agua y la contaminación del mar.

- Para la aplicación del Programa de rescate reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003), la zona considerada corresponde a la zona denominada Humedales de Isla Chica e Isla Grande Polígono 3, en una sección de 2.9 hectáreas de superficie, de los cuales se seleccionó una franja de 20 m de ancho y 480 m de largo, con una superficie de 1 hectárea, con presencia de comunidades ecológicas de matorral costero, manglar, pastizal inundable y zona sin vegetación, donde se observan afectaciones por los residuos y otros contaminantes derivado de la alta demanda turística; la cual ha sido afectada por depósito de residuos sólidos y materiales pétreos para relleno.

De acuerdo a las propuestas anteriores, se considera que debido a la magnitud y al tipo de construcción que se está proponiendo, las medidas de compensación propuestas son razonables para permitir exceptuar el límite establecido, conforme a lo señalado en la especificación 4.43 y poder realizar las obras y actividades del proyecto en la ubicación propuesta, ya que de antemano no se está afectando ningún componente de vegetación de manglar, sino solo los espacios desmontados presentes en el predio del proyecto.

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 para el predio donde se pretende la construcción, operación y el mantenimiento de la infraestructura turística del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** se registró la presencia de las siguientes especies, consideradas por la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de diciembre de 2010; bajo las siguientes categorías de riesgo (28); 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.

Nombre común	Familia	Nombre científico	Estatus
Mangle botoncillo	Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Sujeta a protección especial
Mangle blanco		*Laguncularia racemosa*	Sujeta a protección especial
Mangle negro	Verbenaceae	*Avicennia germinans*	Sujeta a protección especial
Mangle rojo	Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Sujeta a protección especial
Iguana negra	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Amenazada
Palma chit	Arecaeae	*Thrinax radiata*	Amenazada
Viero manglero	Vireonidae	*Vireo pallens*	Sujeta a protección especial
Garza roja	Ardeidae	*Egretta rufescens*	Sujeta a protección especial
Gaytán	Ciconidae	*Mycteria americana*	En peligro de extinción
Chipe rabadilla-amarilla	Parulidae	*Dendroica coronata*	Amenazada
Flamenco americano	Phoenicopteridae	*Phoenicopterus ruber*	Amenazada

De donde se advierte que de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, lo siguiente:

- 4 especies se listan 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;*
- 6 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.

- 4 especies se encuentra en la categoría de en peligro de extinción, lo que significa que son: *Aquellas 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.*

Asimismo, se realizó un análisis de la bibliografía disponible con el fin de determinar las especies potenciales que pudieran presentar alguna distribución en el sitio y su categoría de riesgo, con el fin de implementar medidas de protección a través de carteles de información, platicas de sensibilización a colaboradores del proyecto y participación en campañas de difusión. De lo anterior se obtuvo lo siguiente:

Tabla 21. Especies de flora y fauna, terrestre y marinas listadas en categorías de riesgo de acuerdo a lo establecido en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con distribución potencial en el sitio del **proyecto** (avistamiento directo, registro bibliográfico). **A**: Amenazada; **Pr**: Sujeta a protección especial; **P**: En peligro de extinción; **E**: Probablemente extinta en medio silvestre.

División/*Phylum* / Clase / *Especie*	Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010				Registro bibliográfico	Avistamiento en sitio
	A	Pr	P	Ex		
Chordata						
Amphibia						
Bolitoglossa yucatana		1			1	
Lithobates berlandieri		1			1	
Aves						
Aratinga nana		1			1	
Egretta rufescens		1			1	1
Vireo pallens		1			1	1
Dendroica coronata	1				1	1
Phoenicopterus ruber	1				1	1
Reptilia						
Caretta caretta			1		1	
Chelonia mydas			1		1	
Dermochelys coriacea			1		1	
Eretmochelys imbricata			1		1	
Lepidochelys kempii		1			1	
Kinosternon scorpioides		1			1	
Ctenosaura similis	1				1	1
Magnoliophyta						
Liliopsida						
Thrinax radiata	1				1	1
Magnoliopsida						

División/*Phylum* Clase *Especie*	Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 A	Pr	P	Ex	Registro bibliográfico	Avistamiento en sitio
Laguncularia racemosa		1			1	1
Conocarpus erectus		1			1	1
Rhizophora mangle		1			1	1
Avicennia germinans		1			1	1

De la tabla anterior se advierte que si bien el área presenta una distribución potencial de 18 especies listadas en categoría de riesgo, únicamente se registraron **10 especies** en el sitio. Cabe señalar que el comportamiento de estas especies, no es consecuencia de las obras y actividades del **proyecto**.

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 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 construcción 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, toda vez que se construirá en zonas donde no se distribuyen individuos de manglar y tampoco otro tipo de vegetación.

2. No se pretenden realizar actividades de relleno de terreno del manglar ni de su ecosistema.

3. No se realizarán actividades de trasplante o poda de individuos de manglar.

4. Al 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 compensación, con el Programa de conservación y reforestación de manglar enfocada en la recolección de residuos y limpieza de canales naturales en los límites de una sección de una de las zonas de Preservación

establecida 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, se pretende recuperar la biodiversidad de los ecosistemas asociados y dado que la comunidad de mangar 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* (6), 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* (20); 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** (3), así como el Programa de manejo del Área de Protección de Flora Y Fauna Yum Balam (4), 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, la cual fue calculada conforme se señala en la sección V.2 del presente escrito.

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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico**, plantea llevar a cabo acciones en conformidad con la LGCC, como es el hecho de preservar y monitorear la totalidad de la cobertura vegetal del sitio del proyecto, garantizando así el mantenimiento de 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. 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 (5), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguientes Unidades de gestión Ambiental:

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

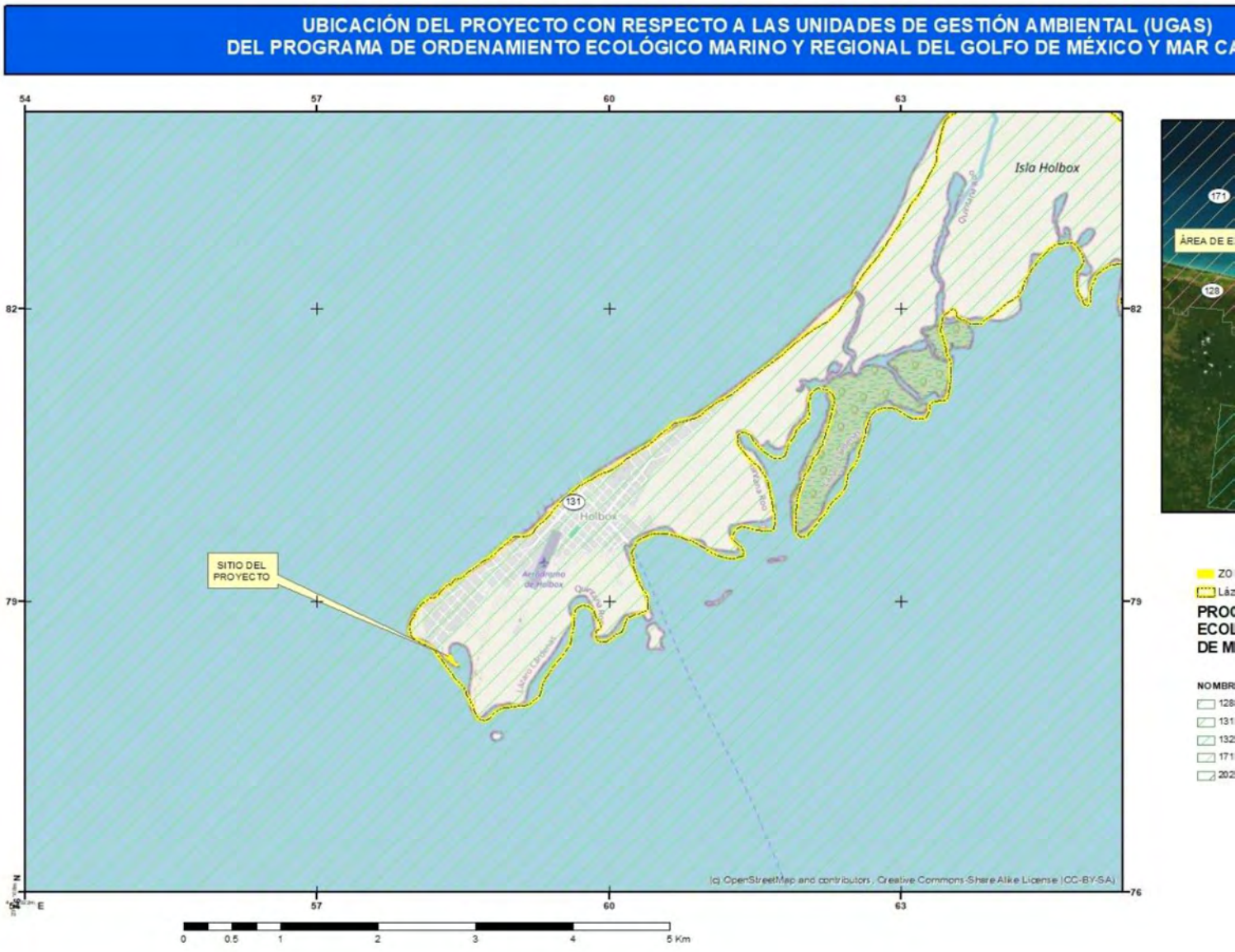


Figura 43. **Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del** Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México

Tabla 22. 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 *aguas nacionales*, no se relaciona directamente con las obras y actividades del **proyecto**, ya que en este tema, el promovente se comportará como un **usuario** más, 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 en el aspecto de zonas de captación y líneas de conducción. En lo que respecta a las aguas grises, Las únicas aguas servidas que se generarán, serán las aguas grises resultado del uso de lavamanos; las cuales serán almacenadas en contenedores de plástico, para su uso como riego de áreas verdes. para su uso, previamente se harán los estudios
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	SEMARNAT, SEDESOL, SECTUR, Estados, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, para que cumpa con los requisitos de vertimiento en el cuerpo receptor tipo A, para riego de áreas verdes.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados, Municipios.	El aspecto relacionado con el uso de suelo vigente, es de especial atención, ya que la cobertura vegetal del sitio del **proyecto**, corresponde a **1,677.52 m^2** de cobertura de manglar mixto, con presencia de otras especies tales como *Coccoloba uvifera, Metopium brownei, Thrinax radiata, Randia aculeata, Byrsonima bucidaefolia* y *Erythroxylum confusum*. Considerando lo anterior, es necesario señalar que, si bien el sitio está cubierto por ***vegetación natural***, para la realización de las obras y actividades del proyecto no se pretende la remoción de ningún individuo de flora, toda vez que solo se removerá una porción el suelo para la colocación de pilotes, los cuales se hincarán en superficie desprovista de vegetación, así como el trazado de los andadores por debajo de la copa de los árboles siguiendo superficies desprovistas de vegetación.
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.	El sitio del proyecto, concuerda con los usos habitacionales, turismo de bajo impacto ambiental y todas las actividades que se permiten en ambas subzonas (X: Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil; XIII: Subzona de Asentamientos Humanos Holbox).
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	SEMAR, SEMARNAT, Estados y Municipios.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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 colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general. No se pretende la modificación de la duna costera, ni la introducción de especies exóticas invasoras[36], de conformidad con lo establecido en la Lista de las especies exóticas invasoras para México (30).
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 promovente procederá a colaborar en los términos que se establezcan.
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.	La totalidad de las actividades se pretende realizar respetando la ubicación de las dunas costeras existentes.
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 pretende realizar corresponden a corresponden únicamente a la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general, por lo cual, en el momento que se establezcan los corredores biológicos en el ámbito de su aplicación, se

[36] De acuerdo a lo establecido en la fracción XVII del artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre (19), 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
			respetara lo establecido en los planes y programas que se publiquen para tal efecto.
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 reforestación 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 por la realización de las actividades descritas no se prevé 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	SEMARNAT, Estados.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la 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 prevé la generación de residuos sólidos**, Con el propósito de llevar a cabo una buena gestión de los residuos generados en este centro de prestación de actividades turísticas, se implementará un plan de manejo de acuerdo a lo establecido en la legislación actual vigente, para lo cual se establecieron diagramas de flujo de generación y manejo de residuos, con la finalidad de llevar a cabo un registro ágil y conciso de los volúmenes de residuos generados por día, a fin de aplicar estas estrategias en su minimización, manejo y disposición, de acuerdo a lo siguiente: **Residuos peligrosos.** **Residuos de manejo especial**. **Residuos sólidos urbanos.**
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.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	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.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	A027	Solo se utilizará una superficie de 127.01 m^2 de obra colocada en tierra firme, de una superficie total de 2,927.67 m^2, ocupada por, Zona Federal Marítimo Terrestre (1,530.29 m^2), Playa Marítima (686.67 m^2) y arenales de acreción (710.71 m^2), lo que representa aproximadamente el 4.34% de la **zona de barrera y playa**, así como de la **zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral** de la *unidad hidrológica* de tierra firme de la superficie que pretende desarrollar el proyecto, en una zona que permite la realización de actividades de turismo de bajo impacto ambiental, de conformidad con lo establecido 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 (4).
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	
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, las actividades propuestas pretenden la colocación de infraestructura removible no permanente, de apoyo a las actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general.
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	SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.		
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	SEMARNAT, SEMAR Estados, Municipios.	Se pretende conservar la estructura de las dunas costeras existentes.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	SEMARNAT, SEMAR, Estados.	El proyecto no pretende la construcción de infraestructura para el aprovechamiento de energía eólica.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	El suministro de energía eléctrica, será a través de paneles solares.
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.	Para las actividades de pesca deportivo-recreativa se cumplirá lo establecido en la presente regla y se realizará conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17), así como lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), como se describe en la sección III.18 del presente documento, permitiéndose solo una caña o línea o sedal por cada pescador deportivo, respetando los límites de captura establecidos, así como las temporadas de veda de las diferentes especies, para lo cual se tramitará el Permiso para pesca deportiva recreativa correspondiente.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR.	
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	SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.		
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 mayores motorizadas como parte integral 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.	Para las actividades de pesca deportivo-recreativa se cumplirá lo establecido en la presente regla y se realizará conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17), así como lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), como se describe en la sección III.18 del presente documento, permitiéndose solo una caña o línea o sedal por cada pescador deportivo, respetando los límites de captura establecidos, así como las temporadas de veda de las diferentes especies, para lo cual se tramitará el Permiso para pesca deportiva recreativa correspondiente.
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 se 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 promovente 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.	
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas	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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.		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 comúnitaria 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 de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Municipios.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de	SEMARNAT, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	tratamiento de aguas servidas municipales.		
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.	Si bien el proyecto no es un hotel, se pretende la recepción de visitantes, por lo cual se considera una generación de residuos provenientes de las actividades de turismo que el visitante realizará, por lo cual se implementará No se pretende el establecimiento de sitios de disposición final de residuos. Los residuos que se generen durante la construcción y operación del proyecto, con el propósito de llevar a cabo una buena gestión de los residuos generados en este centro de prestación de actividades turísticas, se implementará un plan de manejo de acuerdo a lo establecido en la legislación actual vigente, para lo cual se establecieron diagramas de flujo de generación y manejo de residuos, con la finalidad de llevar a cabo un registro ágil y conciso de los volúmenes de residuos generados por día, a fin de aplicar estas estrategias en su minimización, manejo y disposición. La infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, consistirá en contenedores separados, dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales una vez llenos serán enviados a los centros especializados para su
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
			disposición. Durante todo el proyecto deberán ser colocados un número suficientes de contenedores para el depósito de los residuos sólidos; estos deberán ser metálicos y con capacidad de 100 litros. Durante la etapa de operación, los desechos orgánicos serán recolectados de la misma manera en una estación de separación de residuos, con contenedores señalizados.
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 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.
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.	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.
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	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
	monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.		
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comúnicaciones 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 comúnicaciones 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, 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.
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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			términos de referencia, la empresa promovente procederá a colaborar en los términos que se establezcan.
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 se pretende la comercialización de especies de extracción, toda vez que únicamente se realizarán actividades recreativas y la colocación de objetos ligeros portátiles y fácilmente removibles, en la zona federal marítimo terrestre. Asimismo, cabe señalar que al 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 los principales responsables, en el momento en que se establezcan los términos de referencia, la empresa promovente 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 *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Avicennia germinans, Rhizophora mangle, Ctenosaura similis, Thrinax radiata, Vireo pallens, Egretta rufescens, Mycteria americana y Dendroica coronata*, 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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			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.
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 comúnicaciones 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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			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 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 *Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos* (31)*, Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos* (32)*, Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo* (33), así como el *Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo* (34).
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.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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.
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 *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (6), la expedición de los programas de antes señalados por parte de las autoridades municipales, será realizada 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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			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.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	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. 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 promovente 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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			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.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
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.	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.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	
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.	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.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	SENER, CFE, Estados, Municipios.	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	SEMARNAT, SAGARPA.	El sitio donde se realizarán las actividades no cuenta con ordenamiento ecológico territorial.
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 en los principales centros de población de los municipios.	SEMARNAT, Estados, Municipios.	El presente criterios es de observancia toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública, por medio de las 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	SEMARNAT, Estados.	Para las actividades de pesca deportivo-recreativa se cumplirá lo establecido en

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.		la presente regla y se realizará conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17), así como lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), como se describe en la sección III.18 del presente documento, permitiéndose solo una caña o línea o sedal por cada pescador deportivo, respetando los límites de captura establecidos, así como las temporadas de veda de las diferentes especies, para lo cual se tramitará el Permiso para pesca deportiva recreativa correspondiente.
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.	
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 a través de la implementación del **Programa de separación de residuos sólidos**, el cual se realizará dentro de las acciones del programa de vigilancia ambiental que se ejecutará una vez

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			autorizado el proyecto, de acuerdo a lo siguiente: **Residuos peligrosos.** **Residuos de manejo especial**. **Residuos sólidos urbanos.** 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 *Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos* (31), *Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos* (32), *Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo* (33), así como el *Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo* (34).
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	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 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 promovente 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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	SSA, Municipio.	a través de las diferentes direcciones involucradas en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.
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 vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	SEDESOL, Municipios.	La empresa promovente fungirá como titular de las mismas.
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 de **Asentamientos Humanos Holbox y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil**,

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
			definidas dentro de la sub-zonificación establecida en el PM para el **Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam**. De acuerdo con el Programa de Manejo, en esta Zona se permiten:

Asentamientos Humanos Holbox

ACTIVIDADES PERMITIDAS

1. Campismo
2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre
3. Colecta científica de recursos biológicos forestales
4. Construcción de obra pública y privada
5. Educación ambiental
6. Establecimiento de UMA
7. Investigación científica
8. Mantenimiento de infraestructura
9. Senderos interpretativos
10. Turismo de bajo impacto ambiental
11. Uso de vehículos terrestres

ACTIVIDADES NO PERMITIDAS

3. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre.
4. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales

3.Apertura de bancos de material
4.Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos
5.Establecimiento de campos de golf
6.Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares
7.Dañar o apropiarse de cualquier sistema 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
9.Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua
10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos
11. Introducir organismos genéticamente modificados
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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil **ACTIVIDADES PERMITIDAS** 1.Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 2.Construcción, instalación y mantenimiento de infraestructura de apoyo a la actividad turística de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida 3.Educación ambiental 4.Investigación científica y monitoreo del ambiente 5.Mantenimiento del canal existente y los sitios de uso de atracadero de las embarcaciones pesqueras y turísticas. 6.Navegación de embarcaciones mayores, exclusivamente aquellas destinadas para el transporte entre las comunidades de Holbox y Chiquilá y de las embarcaciones pesqueras tipo nodriza 7.Navegación de embarcaciones menores 8.Pesca 9.Turismo de bajo impacto ambiental **ACTIVIDADES NO PERMITIDAS** 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 o algas nativas 4.Apertura de bancos de material 5.Capturar, remover, extraer, retener o apropiarse de vida silvestre 6.Construcción de obra pública o privada, salvo la de apoyo a las actividades turísticas de bajo impacto ambiental y para el manejo y operación del área natural protegida 7.Dañar o apropiarse de cualquier sistema 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 9.Dragar, salvo para el mantenimiento del canal existente 10. Interrumpir, rellenar, desviar o desecar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua 11. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos 12. Introducir organismos genéticamente modificados 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. Navegación de embarcaciones mayores, salvo aquellas destinadas para el transporte entre las comunidades de Holbox y Chiquilá, y las pesqueras tipo nodriza 15. 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 y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, la zona marítima adyacente y los corales o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos 16. Usar explosivos 17. 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 18. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua			
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios	SEMARNAT, Estados.	No aplica, las obras no se colocarán en litorales.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.		
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 aplicar mejores prácticas de manejo.	SEMARNAT, SCT.	El proyecto no se relaciona con actividades agropecuarias.
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.3 y III.4 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.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.		No aplica, no se pretende realizar actividades en zonas de arrecifes.
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		No se pretende la construcción de obras que requieran el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	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.		
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.		No se pretende la introducción de especies exóticas.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.		Se mantiene la totalidad de la cobertura vegetal del sitio del proyecto, la cual es de **2,375.48 m²** de cobertura de manglar mixto, con presencia de otras especies tales como *Coccoloba uvifera, Metopium brownei, Thrinax radiata, Randia aculeata, Byrsonima bucidaefolia* y *Erythroxylum confusum*
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, dentro de la isla de Holbox, se desarrolla un centro de población registrado en el año 2010 con 1,486 personas.
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.3 y III.4 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.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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.		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-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.		
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.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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 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.		Se respetará lo establecido en el presente criterio.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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.
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

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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 Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.		Para las actividades de pesca deportivo-recreativa se cumplirá lo establecido en la presente regla y se realizará conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17), así como lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), como se describe en la sección III.18 del presente documento, permitiéndose solo una caña o línea o sedal por cada pescador deportivo, respetando los límites de captura establecidos, así como las temporadas de veda de las diferentes especies, para lo cual se tramitará el Permiso para pesca deportiva recreativa correspondiente.
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 control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas		No aplica, la zona donde se realizarán las actividades se localiza en la Unidad de gestión ambiental 131.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LAS ACCIONES	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	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.14. Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2003 *(35)*.

Para efectos de esta norma se considera que dentro de la **Prestación de servicios turísticos en general**, las actividades productivas sustentables que se pretenden realizar dentro del **APFyF Yum Balam**, la cual debido a que cuenta con elementos biológicos que deben ser conservados, entre los que se cuentan: ecosistemas de manglar y especies de flora y fauna incluidas en categoría de riesgo, es necesario que cuente con procedimientos, requisitos de información y promoción de seguridad al turista, así como al patrimonio natural del sitio, para lo cual se requerirá de la participación de *guías especializados*[37], en las siguientes actividades:

- Observación de aves
- Observación de cocodrilos en kayak
- Pesca en todas sus modalidades (incluido captura y liberación)
- Observación de bioluminiscencia

Donde se permitirá que los *turistas*[38], realicen las actividades en concordancia con lo establecido en la norma en comento, conforme se señala en la siguiente tabla.

Tabla 23.Cumplimiento de las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002, por parte de las obras y actividades del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
4.1	Para poder desempeñar la actividad de guía general o guía especializado en un tema o localidad específica es indispensable que el aspirante obtenga la credencial de	Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental a través de este documento, se procederá a la contratación del personal que desempeñará el puesto de guía especializado,

[37] Guía especializado en temas y localizades específicas de carácter cultural: Persona que tiene conocimientos y experiencia acreditables en alguna o varias de las materias contenidas en el punto 5.1 de la presente Norma y que se relacionan estrictamente a un monumento, museo, zona arqueológica o atractivo turístico en particular o a una localidad específica. Numeral **3.4.2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002** (35):

[38] Turista: La persona que viaja desplazándose temporalmente fuera de su lugar de residencia habitual y que haga uso de los servicios turísticos que proporcionan los guías de turistas. Numeral **3.6 de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002** (35).

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	reconocimiento debidamente expedida por la Secretaría.	iniciándose los trámites ante la Secretaría de Turismo, en cumplimiento del presente numeral.
4.2	Para obtener la credencial de reconocimiento como guía general, los interesados deben presentar ante la Secretaría o ante los organismos estatales de turismo los siguientes documentos: a. Credencial de elector, pasaporte o forma migratoria correspondiente, b. Registro Federal de Contribuyentes (RFC), c. Dos fotografías tamaño pasaporte a color en fondo blanco, d. Llenado del formato preestablecido por la Secretaría según el Art. 45 de la Ley. e. Certificado de estudios de nivel medio superior o nivel técnico en un área vinculada con la actividad turística, reconocidos por autoridades competentes en la materia, f. Cursar diplomado de proceso de formación académica de 360 horas y prácticas por un total de 150 horas como mínimo, mismos que pueden ser organizados por la Secretaría o por las autoridades estatales de turismo el cual debe contener las materias señaladas en el punto 5.1, g. Acreditar las evaluaciones señaladas en el punto 5.1, 5.1.2, 5.1.3 y h. Constancia de cursos de primeros auxilios impartidos por	Como parte de los requisitos previos al inicio de las actividades del proyecto, una vez obtenida la autorización se conformará un expediente por cada uno de los colaboradores que se contraten donde se irán integrando cada uno de los requisitos marcados en este numeral.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	institución calificada en la materia y con registro ante las autoridades competentes.	
4.2.1	En caso de ser extranjeros, además de lo anterior, deben acreditar fehacientemente su legal estancia en el país, y la calidad y característica migratoria para desarrollar la actividad de guía de turistas, en los términos de la legislación aplicable. La vigencia de la credencial de reconocimiento es como máximo la prevista para la calidad migratoria emitida.	Este requisito se integrará al expediente descrito en el numeral 4.2.
4.2.2	Asimismo, los solicitantes extranjeros deben presentar el certificado de estudios expedido en el país donde se realizaron y revalidado en las materias a que se refiere el punto 5.1, siendo necesaria su traducción por perito al idioma español, en el caso, de que dichos estudios fueran en un idioma distinto a éste; así como legalizado por la Embajada o Consulado de los Estados Unidos Mexicanos en el país de expedición del documento.	Este requisito se integrará al expediente descrito en el numeral 4.2.
4.3	Para obtener la credencial de reconocimiento como guía especializado en un tema o localidad específica de carácter cultural, los interesados deben presentar ante la Secretaría o ante los organismos estatales de turismo los documentos señalados en los incisos a), b), c), d) y h) del punto 4.2 de la presente norma, además de lo siguiente: a. Certificado de estudios máximos. b. Presentación de documentos que demuestren los conocimientos y experiencia en el tema o localidad específica que como guía pretenda desarrollar, reconocidos por autoridades competentes en la materia.	Como parte de las medidas de prevención, se pretende la implementación del programa de educación ambiental y capacitación, donde se abordarán los siguientes temas: 1. Programa de capacitación para guías especializados en técnicas de remado y control de embarcaciones no motorizadas; técnicas de navegación de cabotaje; técnicas de navegación con posicionamiento global por satélite; técnicas de recorrido de áreas de importancia ecológica sin causar perturbaciones. 2. Programas de capacitación para guías, en historia natural, procesos ecológicos y biodiversidad de la zona de recorrido. 3. Programa de implementación de primeros auxilios ante eventos ocurridos en zonas

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	c. Cursar diplomado de proceso de formación académica de 250 horas, y prácticas con un mínimo de 72 horas exclusivamente en las materias referentes al tema o localidad para los cuales se desea la credencial de reconocimiento, incluyendo las materias de relaciones humanas, conducción de grupos, legislación turística y cultura turística, organizado por la Secretaría de Turismo o por las autoridades estatales de turismo. d. Acreditar las evaluaciones señaladas en el punto 5.1, 5.1.1 y 5.1.2 dependiendo del tema o localidad para la cual se desea la credencial.	de navegación de entornos cerrados, en embarcaciones no motorizadas, durante recorridos de servicios turístico recreativos. 4. Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita.
4.3.1	Los interesados en acreditarse como guías especializados en algún tema o localidad específica de carácter cultural, sólo pueden obtener la credencial de reconocimiento exclusivamente en ese tema o localidad que soliciten. El guía especializado que desee acreditarse en dos o más temas o localidades será considerado como guía general para lo cual debe de cumplir con todos los requisitos señalados en el punto 4.2 de la presente Norma.	La especialización sobre la que estarán capacitados los guías será en el ecosistema lagunar y humedal costero del APFyF Yum Balam.
4.4	Tratándose de auxiliares de grupos de turistas tales como guías de turistas, conductores, organizadores de viajes extranjeros o cualquier otra denominación similar que se internen con grupos de turistas provenientes de otros países, así como conductores u organizadores de grupos de turistas nacionales y que no cuenten con la credencial de reconocimiento expedida por la Secretaría deben portar una identificación en forma	No aplica, se pretende que en todo momento los guías especializados acompañen a los turistas durante el recorrido.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	visible y no pueden proporcionar orientación e información sobre el patrimonio turístico, cultural y de atractivos relacionados con el turismo, en su caso, deben contratar los servicios de un guía acreditado por esta Secretaría; desde luego, en el entendido de que deben cumplir con la legislación migratoria y turística.	
5.1	Para acreditar los conocimientos de guías generales, los interesados deben presentar una evaluación teórica y práctica de cuando menos las siguientes materias. - Arqueología; - Arte Moderno y Contemporáneo; - Arte Prehispánico; - Arte Colonial; - Etnografía y Arte Popular; - Geografía Turística; - Historia de México; - Historia General del Arte; - Relaciones Humanas; - Conducción de Grupos; - Legislación Turística, y - Cultura Turística.	Como parte de los requisitos previos al inicio de las actividades del proyecto, una vez obtenida la autorización se conformará un expediente por cada uno de los colaboradores que se contraten donde se irán integrando cada uno de los requisitos marcados en este numeral, la información se integrará en el expediente señalado en el numeral 4.2.
5.1.1	Para acreditar a los guías especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, los interesados deben presentar la evaluación únicamente en las materias necesarias del listado señalado en el punto 5.1 de la presente Norma, que acrediten sus conocimientos relativos al tema o localidad en la que deseen su credencial de reconocimiento.	La especialización sobre la que estarán capacitados los guías será en el ecosistema lagunar y humedal costero del APFyF Yum Balam. Como parte de las medidas de prevención, se pretende la implementación del programa de educación ambiental y capacitación, donde se abordarán los siguientes temas: 1. Programa de capacitación para guías especializados en técnicas de remado y control de embarcaciones no

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		motorizadas; técnicas de navegación de cabotaje; técnicas de navegación con posicionamiento global por satélite; técnicas de recorrido de áreas de importancia ecológica sin causar perturbaciones. 2. Programas de capacitación para guías, en historia natural, procesos ecológicos y biodiversidad de la zona de recorrido. 3. Programa de implementación de primeros auxilios ante eventos ocurridos en zonas de navegación de entornos cerrados, en embarcaciones no motorizadas, durante recorridos de servicios turístico recreativos. 4. Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado a: uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lena degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita.
5.1.2	La evaluación de acreditación de conocimientos debe ser aprobada con una calificación mínima de 8 (ocho) en cada una de las materias. Asimismo, se debe presentar en instituciones que cuenten con reconocimiento en el ámbito cultural y académico, en los términos y fechas que determine la Secretaría o los órganos estatales de turismo.	Se contratarán los servicios de las instituciones académicas reconocidas, con el propósito de respetar lo establecido en el presente numeral.
5.1.3	Los guías generales nacionales o extranjeros que tengan al español como lengua materna, deben acreditar el dominio de un idioma adicional. Para ello los aspirantes deben presentar y aprobar una evaluación en las habilidades de lectura, escritura y habla, con aprobación mínima del 80%, otorgándole al promedio final del examen un porcentaje	Se contratarán los servicios de las instituciones académicas reconocidas, con el propósito de respetar lo establecido en el presente numeral. Este requisito se integrará al expediente descrito en el numeral 4.2.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	mayor de calificación a las pruebas de expresión oral.	
5.1.4	Los guías especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural que deseen acreditar un idioma adicional al español deben presentar la evaluación señalada en el punto anterior.	
5.1.5	Además de lo establecido en el 5.1 y 5.1.2, los guías extranjeros con lengua materna distinta al español deben acreditar el dominio de éste con un mínimo del 90% en las habilidades de leer, hablar, escribir y entender el idioma.	
5.1.6	En caso de solicitar la acreditación de un idioma adicional a los ya aprobados, se debe presentar la constancia que avale el conocimiento de éste o aprobar la evaluación correspondiente la cual debe contener las habilidades de escritura, lectura y habla con un dominio del 80%; otorgándole al promedio final del examen un porcentaje mayor de calificación a las pruebas de expresión oral.	
6.1	Los guías de turistas según su modalidad deben acreditar haber participado en uno o más cursos de actualización impartidos por instituciones con reconocimiento en el ámbito cultural y académico coordinados por la Secretaría o por las autoridades estatales de turismo; debiendo ser las materias que se señalan en el punto 5.1 de la norma o alguna otra relacionada con el tipo de información que el guía transmite a los turistas en el ejercicio de su actividad. Para los guías generales los cursos de actualización deben acumular cuando menos 40 horas anuales, o bien, que en su totalidad sumen 160 horas al final del periodo de cuatro años. Para los guías especializados en temas o localidades específicas deben acumular cuando menos 20 horas anuales, o bien, que	Como parte de los mecanismos de mejora continua dentro de la empresa se pretende la implementación de los cursos señalados en el numeral 5.1.1, de manera anual, los resultados serán incorporados en el expediente señalado en el numeral 4.2

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	en su totalidad sumen 80 horas al final del periodo de cuatro años.	
6.2	Los guías de turistas deben solicitar el refrendo de la credencial de reconocimiento que avala el cumplimiento de esta Norma cada cuatro años; para tal efecto tienen la obligación de presentar ante la Secretaría los siguientes documentos: a. Copia de la credencial de reconocimiento por vencer; b. Constancia de acreditación de cursos de actualización que ampare la suma 160 horas, u 80 horas según la modalidad de guía de turistas conforme al punto 6.1 de la norma; c. Certificado médico de buena salud en general; d. En caso de ser extranjeros, además de lo anterior deben cumplir nuevamente con lo establecido en el punto 4.2.1.	Se cumplirá con lo establecido en el presente criterio.
6.3	El guía de turistas debe presentar ante la Secretaría o ante las autoridades estatales de turismo la solicitud de refrendo en los formatos que le proporcione, dentro de los 30 días hábiles anteriores a la fecha de vencimiento.	Se cumplirá con lo establecido en el presente criterio.
7.1	Los guías de turistas al contratarse con una persona física o moral, sin intermediación, deben extender el documento correspondiente que garantice los servicios contratados; dicho documento debe estar escrito en español y en inglés, sin perjuicio de la utilización de otro idioma y contener como mínimo lo siguiente: - Nombre del guía. - RFC. - Domicilio y teléfono. - Número de credencial de reconocimiento.	No aplica, toda vez que la empresa promovente, será la que establezca la relación comercial con los turistas y los guías especializados estarán contratados por la empresa encargada de prestar el servicio.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Vigencia del servicio. - Fecha en la que prestará el servicio. - Idioma(s) en que se proporcionarán los servicios. - Recorrido e itinerario contratado. - Tiempo estimado de duración del servicio. - Costo por servicio (detalle del mismo con los gastos que incluye). - Tipo de seguro: - Viajero ( ); - Responsabilidad Civil ( ); - Firma del prestador de servicios. - Nombre y firma del turista (firma opcional). - Comentarios acerca del servicio (opcional).	
7.2	La publicidad que hagan los guías de turistas respecto a los servicios que proporcionen, debe ser clara, precisa, confiable y no debe inducir a error o confusión.	Toda la publicidad que se establezca para promocionar la actividad, será enfocada a describir la realización de actividades náutico recreativas de recorridos turístico recreativos sobre embarcaciones menores de recreo y deportivas no motorizadas, en las aguas marinas interiores del APFyF Yum Balam que forma parte del polígono del proyecto, en la parte lagunar navegable.
7.3	Los guías de turistas deben dar un informe claro y detallado a los turistas sobre las precauciones generales que deban observarse en el recorrido y cómo actuar en caso de emergencia.	Se respetará lo establecido en el presente criterio y se evaluará a través de las hojas de comentarios y sugerencias, además de recalcarse en las pláticas de capacitación al inicio de cada jornada.
7.4	Tratándose de guías de turistas que prestan sus servicios con intermediación de una agencia de viajes, ésta es la responsable de expedir la solicitud de servicios.	No aplica, toda vez que la empresa promovente, será la que establezca la relación comercial con los turistas y los guías especializados estarán contratados por la empresa encargada de prestar el servicio.
7.5	Los guías de turistas deben portar a la vista, durante la prestación del servicio, la	Una vez que la secretaría entregue dichas identificaciones se portará en un lugar visible; mientras tanto una copia de la solicitud de

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	credencial de reconocimiento que avala el cumplimiento de la presente Norma.	emisión de la identificación, con sello de recibido por parte de la dependencia será integrada al expediente descrito en el numeral 4.2.
7.6	En ningún caso un solo guía puede atender grupos integrados por un número mayor de veinticinco personas, debiendo subcontratar un guía adicional en los sitios de interés turístico, con excepción de que en el sitio no se cuente con guías acreditados en el idioma en que se realiza el servicio; excepto en el caso de transportación en la que será suficiente un guía por vehículo.	Se pretende la operación de cada grupo con un total de 1 guías especializados.
7.7	Los guías especializados en un tema o localidad específica no podrán otorgar orientación e información fuera de la zona o localidad, así como del tema para el cual fueron acreditados.	Solo se realizarán actividades en la localidad.
7.8	Ningún guía general o especializado en un tema o localidad específica puede obstaculizar, prohibir, restringir, condicionar o amenazar el derecho de otro guía de ejercer sus servicios en cualquier plaza de carácter público o destino turístico, así como museos, monumentos, zonas arqueológicas y parques nacionales, entre otros; en caso contrario se hará acreedor a las sanciones contenidas en el punto 8.2, inciso g) de esta Norma.	Se respetará lo establecido en dicho numeral.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
8.1	Son causas para que la Secretaría suspenda o retire por un máximo de 30 días hábiles la credencial de reconocimiento o imponga las sanciones señaladas en el punto 9.2 de la presente Norma cuando: a. No observe las reglas de acceso y operación de los sitios de interés turístico como museos, monumentos, zonas arqueológicas, parques nacionales, entre otros, así como de las áreas públicas de recepción de los establecimientos de hospedaje y plazas de carácter público. b. Incumpla los servicios o las características o condiciones pactadas con los turistas y/o no extienda el documento que garantiza los servicios. c. Preste sus servicios teniendo la credencial de reconocimiento vencida. d. Durante el desarrollo de su actividad no porte en un lugar visible la credencial de reconocimiento vigente. e. Contrate sus servicios o atienda a un turista o grupo de turistas en un idioma distinto al acreditado en la credencial de reconocimiento.	El presente numeral es de observancia y se respetará lo establecido.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
8.2	Son causas para que la Secretaría niegue o revoque de manera inmediata y definitiva la acreditación de la credencial de reconocimiento de la norma al guía de turistas cuando: a. El aspirante a obtener la credencial de reconocimiento presente información y/o documentación falsa. b. Presente información y/o documentación falsa para efectos de refrendo de la credencial de reconocimiento. c. Haga uso indebido de la credencial de reconocimiento como transferirla, cederla, donarla o reproducirla por cualquier sistema mecánico, electrónico o computarizado, entre otros. d. Un guía de turistas o aspirante a guía de turistas se acredite o porte cualquier tipo de credencial o de identificación distinta a la credencial de reconocimiento que expide la Secretaría conforme a la presente Norma que confunda o desoriente a los turistas. e. Observe conductas escandalosas o violentas en sus sitios de trabajo o se les sorprenda en estado de embriaguez o bajo la influencia de algún enervante, salvo que, en este último caso exista prescripción médica. f. Pretenda o cobre los honorarios correspondientes a sus servicios sin proporcionar éstos, o pretenda o cobre cualquier tipo de cuota distinta a sus honorarios, ya sea a otros guías de turistas o a turistas.	El presente numeral es de observancia y se respetará lo establecido.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	g. Pretenda prohibir, restringir, condicionar o amenazar el derecho de otro guía de turistas de ejercer sus servicios en cualquier plaza de carácter público o destino turístico, así como en museos, monumentos, zonas arqueológicas y parques nacionales, entre otros. h. Se niegue a ser sujeto de una visita de verificación, obstaculice la labor de un verificador debidamente acreditado por la Secretaría o proporcione a éste información parcial o totalmente falsa. i. Reincida por segunda ocasión en cualquiera de las causas por las que alguna vez se le sancionó, suspendió o retiró la credencial de reconocimiento contenidas en el punto 8.1 de la presente Norma.	

III.15. Norma Oficial Mexicana NOM-009-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas (Cancela a Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997) *(36)*.

Tabla 24. Cumplimiento de las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-009-TUR-2002, por parte de las obras y actividades del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
4.1	Para poder desempeñar la actividad de guía especializado es necesario que el prestador obtenga la credencial de reconocimiento debidamente expedida por la Secretaría.	Se procederá a la obtención el documento ante la Secretaría.
4.2	Para obtener la credencial de reconocimiento, los interesados deben presentar ante la Secretaría o ante los organismos estatales de turismo los siguientes documentos: a. Credencial de elector, pasaporte o forma migratoria correspondiente; b. Registro Federal de Contribuyentes o CURP; c. Dos fotografías tamaño pasaporte a color en fondo blanco; d. Llenado del formato de solicitud preestablecido por la Secretaría; e. Comprobante de domicilio; f. Curriculum vitae; g. Presentar y acreditar los exámenes señalados en el punto 4.6 y demostrar mediante las constancias correspondientes haber recibido cursos de formación sobre la especialidad, impartidos por una institución nacional o internacional reconocida en la materia; h. Los interesados que hayan cursado carrera técnica o profesional relacionada con alguna de las especialidades contenidas en la norma, impartidas por una institución educativa debidamente reconocida por las leyes de la materia, deben presentar el certificado o título correspondiente y además acreditar como mínimo un año	Como parte de los requisitos previos al inicio de las actividades del proyecto, una vez obtenida la autorización se conformará un expediente por cada uno de los colaboradores que se contraten donde se irán integrando cada uno de los requisitos marcados en este numeral.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	de experiencia como asistente en la conducción de grupos en la especialidad de que se trate; en cuyo caso, no es necesario presentar los exámenes señalados en el inciso g); i. Certificado médico de buena salud en general con vigencia máxima de 3 meses anteriores a la fecha de la solicitud; j. Constancia de cursos de primeros auxilios y resucitación cardiopulmonar (rcp) con vigencia máxima de 2 años anteriores a la fecha de la solicitud; impartidos por una institución calificada en la materia u organizaciones internacionales con representación en México y con registro ante autoridades competentes, y k. Además de lo anterior, los aspirantes deben cumplir con lo establecido en el punto 5 de la presente norma, para cada especialidad.	
4.3	En caso de ser extranjeros, deben acreditar, a través del documento migratorio que corresponda, su legal estancia en el país, así como la calidad y característica migratoria que les permita desarrollar la actividad de guía de turistas, en los términos de la legislación aplicable. La vigencia de la credencial de reconocimiento no podrá ser mayor a la temporalidad señalada en su documentación migratoria.	Este requisito se integrará al expediente descrito en el numeral 4.2.
4.4	Tratándose de auxiliares de grupos de turistas tales como guías de turistas, conductores, organizadores de viajes extranjeros o cualquier otra denominación similar que se internen con grupos de turistas provenientes de otros países, así como conductores u organizadores de grupos de turistas nacionales que no cuenten con la credencial de reconocimiento expedida por la Secretaría, deben portar una identificación en forma visible. De la misma forma, no pueden manejar, instruir u otorgar servicio alguno a un turista o grupo de ellos sobre cualquier especialidad de turismo de aventura u orientado hacia la naturaleza; así como tampoco proporcionar información sobre el patrimonio	No aplica, toda vez que se pretende la realización de actividades de turismo de bajo impacto, orientado a la naturaleza, a través de la práctica del kayakismo, con recorridos en embarcaciones menores de recreo, no motorizadas, fabricadas en plástico reforzado. Por lo cual no habrá desplazamiento de turistas hacia el interior, guiados por guías sin autorización, toda vez que solo se permitirá la guía de grupos a personas que cuenten con su autorización.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	turístico, histórico y cultural, en virtud de lo cual, deben contratar los servicios de un guía acreditado por esta Secretaría, en el entendido de que deben de cumplir con la legislación migratoria y turística mexicana.	
4.5	Los guías especializados pueden prestar sus servicios bajo las siguientes modalidades: **1)** Turismo de aventura: - Buceo; - Espeleobuceo; - Descenso en ríos; - Kayak de mar o de lago; - Excursionismo; - Alta montaña; - Escalada; - Ciclismo de montaña; - Cañonismo; - Espeleísmo; **2)** Turismo orientado hacia la naturaleza.	
4.5.1	Y pueden prestar sus servicios bajo los siguientes niveles, siempre y cuando lo solicite la especialidad: a. Básico; b. Medio; c. Avanzado;	Se pretende la prestación de servicios de turismo orientado hacia la naturaleza en nivel básico y medio.
4.6	Para la acreditación de alguna de las especialidades y niveles señalados en la presente norma el aspirante debe presentar y aprobar los exámenes teórico y práctico en la especialidad y nivel solicitados. Los exámenes deben ser presentados ante las instancias que cumplan con los lineamientos que para ello establezca la Secretaría.	Se contratarán los servicios de las instituciones académicas reconocidas, con el propósito de respetar lo establecido en el presente numeral.
4.7	Los aspirantes a guías especializados en actividades específicas nacionales o extranjeros, que tengan al español como lengua materna y que deseen prestar sus servicios en un idioma adicional a éste, deben presentar una evaluación y aprobar su dominio ante instituciones con las que la Secretaría se	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	coordine para tal efecto, en las habilidades de compresión y expresión oral y escrita, con aprobación mínima del 80%, otorgándole al promedio final del examen un porcentaje mayor de calificación a las pruebas de expresión oral. Para la especialidad de turismo orientado hacia la naturaleza se podrán incluir lenguas indígenas.	
4.8	Los guías extranjeros con lengua materna diferente al español deben acreditar el dominio de éste con un mínimo del 90% en las habilidades de compresión y expresión oral y escrita.	Se cumplirá con lo establecido en el presente criterio.
5.1	Turismo de aventura.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1	Guías de buceo en aguas abiertas.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.1	Para ser guía en aguas abiertas se debe contar con lo siguiente: a. Tener licencia como guía de buceo, instructor de buceo o como asistente de instructor en cualquiera de sus niveles, y b. Contar con conocimientos de administración de oxígeno para accidentes de buceo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.2	Equipo para aguas abiertas. El guía debe verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante. 1.- El guía debe llevar como mínimo el siguiente equipo: a. Visor, aletas y tubo respirador b. Instrumentos de medición de presión de aire, tiempo y profundidad, c. Chaleco compensador de flotabilidad con inflador automático, d. Tanque de buceo lleno con una capacidad mínima de 1811 lts. (64 pies cúbicos),	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	e. Regulador con fuente alterna de aire, f. Tabla de escritura y lápiz, g. Tablas de buceo, h. Equipo de señalización de emergencia, i. Cuchillo de buceo, j. Brújula sumergible, k. En caso necesario, cinturón con lastre con mecanismo de soltado rápido, y l. Debe adicionarse el equipo necesario de acuerdo a las características de la región. 2.- El turista debe llevar como mínimo lo siguiente: a. Visor, aletas y tubo respirador, b. Instrumentos de medición de presión de aire, tiempo y profundidad, c. Chaleco compensador de flotabilidad con inflador automático, d. Tanque de buceo lleno con una capacidad mínima de 1415 lts. (50 pies cúbicos), e. Regulador con fuente alterna de aire, f. En caso necesario, cinturón con lastre con mecanismo de soltado rápido, y g. Debe adicionarse el equipo necesario de acuerdo a las características de la región.	
5.1.1.3	Seguridad	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.3.1	Para brindar mayor seguridad al turista, el guía debe cumplir como mínimo con lo siguiente: a. Dar a conocer a los turistas las características de cada inmersión, así como hacer el perfil de buceo y llenar la cédula o bitácora y enumerar los procedimientos necesarios para evitar riesgos; b. Revisar el correcto funcionamiento del equipo propio y el de los turistas que	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	vayan a realizar el buceo antes y al inicio de la inmersión; c. Contar con el suficiente apoyo en superficie que debe consistir en lo siguiente: - Una persona que conozca el plan de buceo establecido y capacitada en los procedimientos de emergencia, - Botiquín, - Equipo de oxigenoterapia, con oxígeno suficiente para prestar auxilio desde el sitio de buceo hasta el centro de atención médica más cercano, y - Un tanque adicional de buceo lleno con una capacidad mínima de trabajo de 1811 lts. (64 pies cúbicos); d. Respetar el plan de buceo establecido y sólo modificarlo si está en riesgo la integridad del grupo; e. Cancelar la inmersión, cuando a su consideración se presenten riesgos potenciales que pongan en peligro al grupo, y f. Conocer el lugar de atención médica general y especializada en buceo más próximo al lugar donde se realice la inmersión (cámara hiperbárica).	
5.1.1.3.2	El guía no debe realizar acción alguna durante el buceo que ponga en riesgo la seguridad del grupo y la de él mismo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4	Prestación del servicio	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.1	La prestación del servicio como guía de buceo sólo la puede realizar la persona que haya obtenido su credencial de reconocimiento por parte de la Secretaría y mantenga vigentes las condiciones que dieron lugar al otorgamiento de la misma, de acuerdo a los lineamientos previstos en la presente norma.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.1.1.4.2	Antes de iniciar la inmersión el guía debe informar a los turistas lo siguiente: a. Descripción general del sitio de buceo; b. Condiciones ambientales como temperatura, visibilidad, movimientos del agua y conservación del entorno; c. Riesgos y prevención (básicos, de la localidad y del tipo de inmersión); d. Organización general (liderazgo, parejas, formación, señales); e. Equipo, entrada y salida; f. Descenso, orientación y ascenso; g. Ruta; h. Plan de profundidad, tiempo y consumo; i. Procedimientos de emergencia; j. Prohibición por disposición de la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, de la extracción, excavación, posesión, remoción, transporte, intento de exportación de vestigios de flora o fauna, de artefactos o restos humanos paleontológicos, arqueológicos y/o históricos en el territorio nacional; k. En caso de que la inmersión se realice en un sitio en el que existan restos paleontológicos, arqueológicos, artísticos, históricos o pecios de finales del siglo XV al XIX inclusive, el guía debe informar que el buceo se llevará a cabo en sitios con presencia de objetos considerados patrimonio de la Nación. En este tipo de inmersiones, por seguridad tanto del turista como del patrimonio cultural, se debe mantener una distancia mínima de un metro de los vestigios arqueológicos.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.3	El guía debe cerciorarse de que el turista que solicite la prestación del servicio, cuente con una licencia de buceo vigente o bien debe contar con un curso de introducción impartido por un instructor de buceo, que consiste como mínimo en lo siguiente:	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	1.- Apartado teórico: a. Explicar en qué consiste el buceo con equipo autónomo, b. Explicar las características del equipo de buceo, c. Señalar los riesgos que puede entrañar el buceo realizado de manera incorrecta, d. Explicar la importancia del manejo adecuado de flotabilidad, e. Enseñar las señales básicas, y f. Introducción a los procedimientos de seguridad y de emergencia. 2.- Apartado práctico (en condiciones de seguridad controladas): a. Ejercicios de control de flotabilidad, b. Vaciado de visor y tubo respirador, c. Técnicas de compensación de oídos y visor, d. Técnicas de recuperación y vaciado de regulador, e. Técnicas de respiración con fuente alterna de aire, f. Ejercicios de señales bajo el agua, g. Técnicas de desplazamiento, y h. Técnicas de descenso y ascenso.	
5.1.1.4.4	De acuerdo al nivel de conocimientos y experiencia del turista, el guía debe proporcionar el servicio a las siguientes profundidades: a. Para un turista sin licencia de buceo y con un curso de introducción la profundidad máxima debe ser de 12 m/40pies; b. Tratándose de turistas con licencia de: - Básico: La profundidad máxima de la inmersión debe ser de 18 m. (60 pies); - Intermedio: La profundidad máxima de la inmersión debe ser de 30 m. (100 pies);	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Avanzado: La profundidad máxima de la inmersión debe ser de 40 m. (133 pies).	
5.1.1.4.5	En caso de que los turistas no cuenten con licencia de buceo, el número máximo permitido para guiar es de dos turistas por guía, siempre y cuando hayan tomado el curso de introducción vigente.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.6	Para el caso de turistas con licencia de buceo, el número máximo permitido para guiar es de ocho por guía.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.7	En el caso de que el guía utilice o preste el servicio con aire enriquecido con oxígeno, debe observar lo siguiente: a. El regulador para el buceo puede ser el mismo que se utiliza con aire comprimido siempre y cuando no se utilice más del 40% de oxígeno en la mezcla; b. En el caso de utilizar más del 40% de oxígeno en la mezcla, el regulador debe ser del tipo oxígeno compatible; c. Los tanques deben ser del tipo oxígeno compatible, además de llevar una etiqueta y una calcomanía: - La etiqueta en la parte del cuello cerca de la válvula, en donde se debe marcar claramente el porcentaje de oxígeno que contiene la mezcla y la máxima profundidad de operación con esa mezcla; - La calcomanía debe ser de color verde de 10 cm. de ancho como mínimo alrededor de todo el tanque, la cual debe contener la palabra aire enriquecido con oxígeno o su equivalente y alrededor una franja amarilla de 2 cm. d. Para solicitar el servicio de aire enriquecido con oxígeno, el turista debe mostrar su licencia de buceo en esta especialidad; e. La profundidad máxima debe ser de 40 m. (133 pies), o aquella en la que la presión	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	parcial del oxígeno sea como máximo 1.4 atmósferas absolutas; f. La operadora de buceo que otorgue el servicio de aire enriquecido debe contar con analizador de oxígeno donde el guía debe cerciorarse de que la mezcla en el tanque sea la adecuada; o bien, en caso de no contar con el analizador, saber en qué lugar cercano dan las facilidades al guía para demostrar al turista que la mezcla es la correcta. En ambos casos deben llevar un registro en bitácora.	
5.1.1.4.8	El guía debe asegurarse de que el prestador de servicios tenga disponible un analizador de oxígeno para que los turistas se cercioren del porcentaje de oxígeno en la mezcla antes de realizar la inmersión.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.9	El guía debe auxiliar oportunamente a los integrantes del grupo en todo momento.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.10	El guía debe contar con la información oportuna de las condiciones meteorológicas locales y generales antes, durante y después de la inmersión.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.1.4.11	Antes de cada inmersión se debe verificar que todos y cada uno de los integrantes del grupo cuenten con el equipo de buceo completo, así como supervisar el buen funcionamiento del mismo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2	Guías de Turistas en Espeleobuceo	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.1	La práctica de esta actividad se puede desarrollar bajo las siguientes modalidades: 1.- Caverna o zona 1, 2.- Cueva o zona 2, y 3.- Cueva completa o zona 3.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.2	Los aspirantes deben presentar los siguientes requisitos: a. Contar con licencia de guía en aguas abiertas, b. Ser buceador de cueva completa o zona 3, y c. Acreditar conocimientos en técnicas de rescate específicas en espeleobuceo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.1.2.3	Zonas donde se practica la actividad. La práctica de la actividad se desarrolla en tres zonas, y sus características se encuentran vinculadas con el equipo que es necesario para el ejercicio de las mismas.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.3.1	Caverna o Zona 1 La Caverna o Zona 1 tendrá las siguientes características: a. Cavidad inundada donde todavía se ve la luz del sol, y por lo tanto la salida, es decir, comprende el sitio donde se puede apreciar en todo momento la entrada con la iluminación natural del día; b. Debe ser tan amplia para permitir el acceso como mínimo a dos buceadores, uno al lado del otro; c. La visibilidad durante todo el buceo debe ser de 12 m. (40 pies) como mínimo, de lo contrario la inmersión debe suspenderse; d. La profundidad máxima de la inmersión no debe exceder de 21 m. (70 pies). El máximo de penetración desde la entrada no debe exceder los 60 m. (200 pies); e. La distancia máxima de penetración en función del consumo del aire no debe exceder un tercio del suministro del mismo con que se cuente al inicio de la inmersión, y f. El consumo máximo de toda la inmersión, no debe exceder de dos tercios del suministro total de aire.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.3.2	Cueva o Zona 2 La Caverna o Zona 2 tendrá las siguientes características: a. Zona donde ya no se observa la luz directa del sol, y se encuentra a un máximo de penetración de 180 m. (600 pies) desde la entrada, es decir no hay luz natural; b. Debe ser lo suficientemente amplia para permitir el paso a un buceador con los tanques montados en la espalda; c. La profundidad no debe exceder de 30 m. (100 pies), y d. La distancia máxima de penetración debe considerarse como aquella que abarca desde la entrada, hasta donde	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	el buceador haya consumido no más de un tercio del suministro de aire, siendo la penetración máxima permitida de 180 m. (600 pies), con una visibilidad mínima de 12 m. (40 pies) durante toda la inmersión. La penetración debe ser lineal, sin saltos, sin restricciones y sin descompresión.	
5.1.2.3.3	Cueva Completa o Zona 3 La Caverna o Zona 3 tendrá las siguientes características: a. Comprende una zona en donde no hay luz natural; b. Debe ser lo suficientemente amplia para permitir el paso de un buceador sin remover el equipo; c. La profundidad no debe exceder de 40 m. (133 pies), y d. La distancia máxima debe considerarse como aquella que abarca desde la entrada, hasta donde el buceador haya consumido no más de un tercio del suministro de aire, o cuando se rebase los 180 m. (600 pies) de penetración, con una visibilidad mínima de 9 m. (30 pies).	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.4	Equipo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.4.1	El guía debe verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante. El guía debe llevar como mínimo en cualquiera de las zonas (1, 2, 3) el siguiente equipo: a. Visor y aletas; b. Chaleco compensador de flotabilidad tipo alas, con inflador automático sin sistema de bióxido de carbono (CO_2); c. Una válvula con dos salidas independientes (válvula manifold), o en su defecto 2 válvulas independientes; d. Dos tanques de buceo con un volumen total mínimo de 3396 lts. (120 pies cúbicos); e. Dos reguladores, uno con una manguera de segunda etapa de longitud estándar y la otra de 2.10 m. (7 pies) como mínimo;	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	f. Tres lámparas especiales para espeleobuceo combinadas, una primaria con un foco de 30 watts como mínimo y una duración no menor a 3 horas, y dos secundarias con un foco de 5 watts como mínimo y una duración no menor a dos horas; g. Un carrete primario de 180 m. (600 pies); h. Mínimo un carrete de seguridad de 45 m. (150 pies); i. Flechas marcadoras, mínimo 3; j. Tabla de escritura y lápiz; k. Cuchillo de espeleobuceo; l. Tablas de buceo; m. Dos instrumentos de medición de tiempo, profundidad y uno de presión de aire para cada válvula, en caso de utilizar tanques independientes; n. Traje de protección adecuado para el medio ambiente; o. Tantos carretes como sea necesario para cubrir la penetración planeada, y p. En caso de utilizar arnés de montaje lateral, se puede utilizar otro tipo de chaleco compensador.	
5.1.2.4.2	El turista debe llevar como mínimo para la inmersión lo siguiente: 1.- Para la Caverna o Zona 1: a. Visor y aletas; b. Instrumentos de medición de tiempo y profundidad; c. Chaleco compensador de flotabilidad con inflador automático; d. Tanque de buceo con válvula y con una capacidad mínima de 1698 lts. (60 pies cúbicos); e. Regulador con segunda etapa adicional y medidor de presión de aire; f. Dos lámparas de buceo; g. Tabla de escritura y lápiz; h. Tabla de buceo, y i. Traje de protección adecuado para el medio ambiente. 2.- Para la Cueva o Zona 2: a. Visor y aletas; b. Dos instrumentos de medición de tiempo, profundidad y uno de presión de aire por válvula independiente;	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	c. Chaleco compensador de flotabilidad con inflador automático sin sistema de bióxido de carbono, éste debe ser tipo alas si se usan tanques dobles; d. Tanque de buceo con válvula con dos salidas independientes con una capacidad mínima de 2264 lts. (80 pies cúbicos); e. Dos reguladores, uno con una manguera de segunda etapa de longitud estándar y la otra de 2.10 m. (7 pies) como mínimo; f. Tres lámparas especiales para espeleobuceo combinadas, una primaria con un foco de 30 watts como mínimo, y una duración no menor a tres horas, y dos secundarias con un foco de 5 watts como mínimo y una duración no menor a dos horas; g. Un carrete de seguridad de 45 m. (150 pies); h. Flechas marcadoras, mínimo 3; i. Tabla de escritura y lápiz; j. Cuchillo de espeleobuceo; k. Tablas de buceo, y l. Traje de protección adecuado para el medio ambiente. 3.- Para la Cueva completa o Zona 3: a. Visor y aletas; b. Chaleco compensador de flotabilidad tipo alas o de aguas abiertas, con inflador automático sin sistema de bióxido de carbono (CO_2); c. Una válvula con dos salidas independientes, o en su defecto 2 válvulas independientes; d. Dos tanques de buceo con una capacidad mínima de 3,396 lts. (120 pies cúbicos); e. Dos reguladores, uno con una manguera de segunda etapa de longitud estándar y la otra de 2.10 m. (7 pies) como mínimo; f. Tres lámparas especiales para espeleobuceo combinadas, una primaria con un foco de 30 watts como mínimo y una duración no menor a 3 horas, y dos secundarias	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	con un foco de 5 watts como mínimo y una duración no menor a dos horas; g. Dos carretes de seguridad de 45 m. (150 pies) cada uno; h. Un carrete primario de 180 m. (600 pies); i. Flechas marcadoras, mínimo 3; j. Tabla de escritura y lápiz; k. Cuchillo de espeleobuceo; l. Tablas de buceo; m. Dos instrumentos de medición de tiempo, profundidad y uno de presión de aire para cada válvula, y n. Traje de protección adecuado para el medio ambiente.	
5.1.2.5	Seguridad.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.5.1	Para brindar mayor seguridad al turista, el guía debe cumplir como mínimo con lo siguiente: a. Revisar el correcto funcionamiento del equipo propio y el de los turistas que vayan a realizar el recorrido en caverna o cuevas antes y al inicio de la inmersión. b. Asegurar la línea de vida fuertemente afuera y a la entrada de la caverna o cueva en un mínimo de dos puntos y amarrarla nuevamente dentro de la caverna o cueva e ir atorándola con el fin de que permanezca firme; en el caso de encontrarse una línea permanente ya instalada, el guía debe verificar que esté firme y dejar señalamientos desde la entrada; c. En los casos de la caverna o zona 1, ver en todo momento la luz natural del día; d. Tener equipo de apoyo en superficie que debe consistir como mínimo en lo siguiente: – Una persona que conozca el plan de buceo establecido y capacitada en los procedimientos de emergencia; – Botiquín; – Equipo de oxigenoterapia; – Tanques llenos a su máxima capacidad de trabajo. e. Respetar la regla de los tercios respecto al aire;	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	f. Respetar los límites de visibilidad, profundidad y distancias para cada zona; g. Manejar la línea de vida mediante un carrete de fácil alimentación específico para espeleobuceo; h. Tener la línea de vida al alcance de la mano, respetando los lineamientos establecidos para su colocación y no perderla de vista; i. Los buceos se deben efectuar sin descompresión obligatoria para zonas 1 y 2; j. Conocer el lugar de atención médica general y especializada en buceo más próximo al lugar donde se bucea (cámara hiperbárica). k. El guía no debe realizar acción alguna durante el buceo que ponga en riesgo la seguridad del grupo y la de él mismo, y l. En caso de que las condiciones del lugar no sean las óptimas, quedará a criterio del guía reducir el tamaño del grupo o cancelar el buceo.	
5.1.2.6	Prestación del servicio.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.6.1	La prestación del servicio como guía de buceo sólo la puede realizar la persona que haya obtenido su credencial de reconocimiento por parte de la Secretaría y mantenga vigentes las condiciones que dieron lugar al otorgamiento de la misma, de acuerdo a los lineamientos previstos en la presente norma.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.6.2	Antes de iniciar la inmersión, el guía debe informar y dar a conocer al turista junto con el plan de buceo de la caverna o cueva lo siguiente: cambios de densidad, nivel de corrientes, tipo de fondo, visibilidad, temperatura, profundidad, acceso, facilidades médicas, procedimientos de emergencia, comúnicación del lugar, forma y características.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.6.3	El guía debe cerciorarse de que el turista que desee contratar este servicio, haya tomado como mínimo para zona 1 el curso preparatorio de introducción al buceo en caverna, y para las zonas 2 y 3 contar con la licencia correspondiente.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.1.2.6.4	El número máximo permitido para guiar en caverna es de cuatro turistas por guía, siempre y cuando éstos hayan tomado un curso de introducción de buceo en caverna y sean buzos certificados en aguas abiertas.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.6.5	El número máximo permitido para guiar en cueva zonas 2 y 3 es de dos turistas por guía, siempre y cuando éstos cuenten con licencia para bucear en cueva.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.2.6.6	El curso preparatorio de introducción al buceo en caverna, consistirá en dos grandes apartados, en los que como mínimo se debe explicar al turista lo siguiente: a. Apartado teórico: - ¿Qué son y diferencia entre el espeleobuceo y buceo en aguas abiertas?, - ¿Qué es el buceo en caverna?, - Uso y manejo de la línea de vida, - Riesgos que puede entrañar el espeleobuceo practicado de manera incorrecta, - Importancia del manejo adecuado de la flotabilidad, - Señales básicas en cavernas, - Introducción a las reglas y procedimientos de seguridad y de emergencia, - Modificaciones del equipo y la razón de éstas, - Características del equipo del guía, - Conservación de la caverna o cueva y del patrimonio cultural que se encuentre en ellas, y - Explicar que cuando el buceo se realice en cavernas, cuevas o cenotes con presencia de recursos culturales, se debe procurar realizar el buceo desde la línea guía, respetando la ruta que ésta marque en los recorridos. Los buzos tienen que mantenerse por encima de los restos culturales, sin tocar, patalear y respetando el entorno en el que se encuentran. b. Apartado práctico: - - Ejercicios de control de flotabilidad,	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- - Ejercicios de modificación de la patada, - - Ejercicios de respiración compartida con fuente alterna de aire corto y largo, y - - Repaso de señales debajo del agua.	
5.1.3	Descenso en río.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.3.1	Para efectos de la presente norma el descenso de ríos se divide en dos modalidades, diferenciándose por el tipo de embarcación y la manera de conducirla: a. Balsas: El guía dirige y conduce la misma, con un grupo de turistas bajo su mando. b. Kayaks y canoas: El guía dirige a un grupo de turistas en el que cada quien conduce su embarcación.	Si bien no se pretende la realización de actividades de turismo de aventura, sino de turismo recreativo a través de embarcaciones menores de recreo y deportivas no motorizadas, con un diseño de canoa y una capacidad de 10 plazas, en las aguas marinas interiores del Sistema Lagunar Nichupté, en la parte lagunar navegable, así como en los vasos y canales naturales de las zonas de inundación de la playa marítima dentro del polígono 9 del APFyF "Manglares de Nichupté", se tomarán en cuenta las recomendaciones de seguridad y equipamiento que pudieran resultar aplicables; toda vez que la embarcación de balsa presenta características similares respecto al número de plazas que pueden ser ocupadas, además de que se realizarán actividades de remado en cuerpos de agua.
5.1.3.2	Las personas que soliciten la credencial de reconocimiento para guía de balsa en descenso en río, deben atender los siguientes requisitos según el nivel correspondiente: 1) Guía nivel básico: a. Antes de remar en agua con corriente, el guía de balsa debe tener los siguientes conocimientos y habilidades: - Acreditar conocimientos en protección ambiental. - Tener habilidad para nadar. - Ser capaz de: • Remar de forma natural e instintiva en agua estanca (lago y laguna)	No aplica, se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	• Guiar y controlar la balsa hacia babor y estribor sin cambiarse de lado. • Guiar y controlar la balsa mientras rema hacia atrás. • Mover lateralmente la balsa. • Entender las limitaciones de la embarcación. • Voltear la balsa volcada a su posición correcta. b. Obtener un mínimo de 14 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 1 de esta norma, lo que le permitirá guiar grupos en ríos clase I y clase II según la clasificación de ríos descrita en el apéndice 4 de la presente norma. 2) Guía nivel medio: a. Antes de remar en agua con corriente, el guía de balsa debe tener los mismos conocimientos y habilidades descritas en el inciso a) del guía básico, así como: b. Obtener un mínimo de 28 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 1, lo que le permitirá guiar grupos en ríos clase III y clase IV según la clasificación de ríos descrita en el apéndice 4. 3) Guía nivel avanzado: a. Antes de remar en agua con corriente, el guía de balsa debe tener los mismos conocimientos y habilidades descritas en el inciso a) del guía básico, así como: b. Obtener un mínimo de 42 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 1, lo que le permitirá guiar grupos con experiencia en ríos clase V según la clasificación de ríos descrita en el apéndice 4.	
5.1.3.3	Las personas que soliciten la credencial de reconocimiento para guía de grupos de turistas en kayak o canoa en la especialidad	No aplica, no se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	de descenso en río, deben atender los siguientes requisitos según el nivel correspondiente: a. Guía nivel básico: a. Antes de remar en agua con corriente, el guía debe tener los siguientes conocimientos y habilidades: - Acreditar conocimientos en protección ambiental. - Tener habilidad para nadar. - Ser capaz de: • Remar instintivamente en agua estanca (lago). • Guiar y controlar la canoa en ambos lados sin cambiar de mano la pala. • Guiar y controlar la canoa o el kayak mientras rema hacia atrás. • Mover lateralmente la canoa o el kayak. • Entender las limitaciones de la embarcación. • Haber practicado la "salida mojada" con la embarcación volcada, en botes con cubierta. b. Obtener un mínimo de 14 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 2, lo que le permitirá guiar grupos en ríos clase I y clase II según la clasificación de ríos descrita en el apéndice 4. b. Guía nivel medio: a. Antes de remar en agua con corriente, el guía debe de tener los mismos conocimientos y habilidades descritos en el inciso a) referente al guía básico, así como: b. Obtener un mínimo de 28 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 2, lo que le permitirá guiar grupos en ríos clase III y clase IV según la clasificación de ríos descrita en el apéndice 4. c. Guía nivel avanzado: a. Antes de remar en agua con corriente, el guía debe de tener los mismos conocimientos y habilidades descritos	naturaleza; sin embargo, como parte del Programa de capacitación para guías especializados en técnicas de remado y control de embarcaciones no motorizadas; técnicas de navegación de cabotaje; técnicas de navegación con posicionamiento global por satélite; técnicas de recorrido de áreas de importancia ecológica sin causar perturbaciones, se pretende integrar los conocimientos de nivel básico e intermedio.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	en el inciso a) referente al guía básico, así como: b. Obtener un mínimo de 42 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 2, lo que le permitirá guiar grupos en ríos clase III y clase IV según la clasificación de ríos descrita en el apéndice 4.	
5.1.3.4	Equipo básico reglamentario. El guía debe verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante, el cual debe consistir como mínimo en lo siguiente: 1. Equipo para Balsas: a. Para el guía: • Botiquín personal básico, • Casco para río, • Chaleco salvavidas certificados conforme los estándares internacionales tipo V o rescatista PFDs, con flotabilidad de 10 Kg., • Remo o pala de canoa de 152 cm. (60 pg.), • Silbato para agua, • Cuchillo o navaja de río, • Agua potable, • Cuerda de rescate, y • Uso de calzado y ropa apropiada. b. Para el turista: • Casco para río, • Chaleco certificado según estándares internacionales, - Para ríos clases I, II y III, se debe utilizar chalecos tipo III - Para ríos de clase IV y V se deben utilizar chalecos tipo V • Pala para canoa de 152 cm. (60 pg.) y • Uso de calzado y ropa apropiada. c. Para el grupo de embarcaciones: • Botiquín básico, • Cuerda de rescate por embarcación, • Estuche de rescate con - Tres mosquetones, - Dos cintas planas tubulares de 2.54 cm. x 2 m.	No aplica, no se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la naturaleza, sin embargo, como parte del Programa de implementación de primeros auxilios ante eventos ocurridos en zonas de navegación de entornos cerrados, en embarcaciones no motorizadas, durante recorridos de servicios turístico recreativos, se pretende integrar los conocimientos de nivel básico e intermedio.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Cordinos, y - Dos poleas. • Estuche de reparación y bomba de aire, • Lámpara de seguridad, • Un remo por tripulante, más uno adicional por embarcación, • Agua potable, • Cuerda estática, • Bolsa seca para equipo, • Estuche de sobrevivencia (para más de un día) con: - Cerillos, - Sistema para purificación de agua, - Espejo de señales, - Brújula, - Plano cartográfico de la localidad legible, y • Sierra de rescate, 2. Equipo para Kayak o Canoas: a. Para el guía: • Botiquín personal básico, • Casco para río, • Chaleco salvavidas Tipo V o Rescatista PFDs, para 10 Kgs., • Pala de kayak o canoa, en su caso, • Silbato para agua, • Cuchillo o navaja de río, • Agua potable, • Cuerda de rescate, • Calzado y ropa apropiados, • Estuche de rescate, - Tres mosquetones, - Dos cintas planas tubulares de 2.54 cm. (1pg.) por 2 m. (6 pies 7 pg.) de longitud, - Dos poleas, - Juego de tarjetas con instrucciones de emergencia, - Lámpara de seguridad, - Estuche de reparación, - Cerillos impermeables, • Falda de neopreno, • Kayak o canoa, y • Línea de vida. b. Para el turista de Kayak o Canoa: • Casco para río, • Chaleco tipo III para ríos clase I, clase II y clase III,	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	• Chaleco tipo V para ríos, clase IV y clase V, • Pala de kayak o canoa en su caso, • Bolsas de flotación, • Agua potable, • Calzado y ropa apropiados, • Kayak o canoa, • Falda de neopreno, y • Bolsa de flotación.	
5.1.3.5	Seguridad	
5.1.3.5.1	Para brindar mayor seguridad al turista, se debe cumplir como mínimo con lo siguiente: a. Conocer perfectamente las embarcaciones y el recorrido a realizar; b. Dar a conocer a los turistas mediante una plática, los elementos mínimos indispensables de seguridad y rescate, así como las condiciones en que se efectuará el recorrido; c. Cancelar o modificar los recorridos, cuando a su consideración se presenten condiciones que estén más allá de sus habilidades y experiencia o por contradicciones con el grupo o riesgos inminentes; d. Respetar la capacidad de las embarcaciones y de los equipos; e. Respetar las normas de seguridad de acuerdo a las características físicas de los participantes; f. Proporcionar a cada turista el equipo básico de seguridad necesario y verificar que esté bien colocado y utilizado; g. La participación de por lo menos dos embarcaciones a distancia visual una de otra, y h. En caso de embarcaciones en donde el guía dirige y conduce la misma, con un grupo de turistas bajo su mando, éste debe de contar siempre con la calificación apropiada para el río que se pretende recorrer, mencionada en la credencial de reconocimiento que expide la Secretaría. Se debe designar al de más experiencia o nivel acreditado como jefe de expedición.	No aplica, no se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la naturaleza, sin embargo, como parte del Programa de implementación de primeros auxilios ante eventos ocurridos en zonas de navegación de entornos cerrados, en embarcaciones no motorizadas, durante recorridos de servicios turistico recreativos, se pretende integrar los conocimientos de nivel básico e intermedio.
5.1.3.5.2	La conducción de un grupo de turistas se debe llevar a cabo por guías acreditados ante	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	la Secretaría, uno de los cuales debe ser el jefe de expedición. Para cada cinco embarcaciones se debe nombrar un guía líder que debe ser el guía de mayor nivel de acreditación. Para grupos de kayakistas, debe haber un guía por cada cinco turistas y con el mismo criterio del párrafo anterior se nombrará al jefe de expedición y al guía líder.	
5.1.3.6	Prestación del servicio.	
5.1.3.6.1	Para todo descenso el guía debe asegurarse que el turista cuente con un entrenamiento teórico y práctico previo, consistiendo en los siguientes apartados: a. Apartado teórico. - Introducción al río, - Descripción y uso del equipo, - Explicar y demostrar las técnicas de rescate y autorrescate, - Higiene y protección del entorno ambiental y cultural. b. Apartado práctico (el cual se debe hacer en condiciones de seguridad propicia o controlada). - Verificación y colocación del equipo, - Distribución y posicionamiento dentro de la embarcación, - Ejercicios de técnicas de remo, - Ejercicios de prácticas de rescate, y - Posicionamiento de las embarcaciones en el recorrido.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.4	Guías de Turistas en kayak de mar o de lago.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.4.1	Para efectos de la especialidad de guía en kayak de mar o de lago, se dividen en tres niveles: a. Básico: Guía especializado con reconocimiento de la Secretaría para prestar sus servicios en entornos cerrados, como lagos, lagunas y bahías; b. Medio: Guía especializado con reconocimiento de la Secretaría para prestar sus servicios en entornos cerrados, como lagos, lagunas y bahías, así como en aguas abiertas con lancha de apoyo y contacto visual entre los lugares de origen y destino;	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	c. Avanzado: Guía especializado con reconocimiento de la Secretaría para prestar sus servicios y efectuar recorridos en aguas abiertas.	
5.1.4.2	Las personas que soliciten la credencial de reconocimiento sobre los niveles anteriores, deben atender a los siguientes requisitos: Guía Básico: 1. Demostrar que cuenta con las siguientes habilidades o conocimientos: a. Conocer las reglas y regulaciones propias de las áreas naturales protegidas; b. Tener habilidad para nadar; c. Ser capaz de: - Remar de forma natural e instintiva en agua estanca (lago), - Guiar y controlar la canoa en ambos lados sin cambiar de mano la pala, - Guiar y controlar la canoa o el kayak mientras rema hacia atrás, - Mover lateralmente la canoa o el kayak, - Entender las limitaciones de la embarcación, - Haber practicado la "salida mojada", desagüe del bote y reembarque desde el agua con la embarcación volcada. 2. Obtener un mínimo de 12 puntos en el método de evaluación descrito en el apéndice 3 de la norma. Guía medio: 1. Demostrar que cuenta con los mismos conocimientos y habilidades descritas en el punto 1 del guía básico, así como: a. Acreditar conocimientos de planeación de un viaje y control de grupos en agua; b. Acreditar conocimientos de la historia natural de la zona de trabajo;	No aplica, se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la naturaleza, sin embargo, como parte de los Programas de capacitación para guías, en historia natural, procesos ecológicos y biodiversidad de la zona de recorrido, así como del Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado a: uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita, , se pretende integrar los conocimientos de nivel básico e intermedio.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	b. Acreditar conocimientos de navegación costera y navegación con brújula; c. Estar familiarizado con el área donde se pretende guiar, y d. Contar con bitácora registrando sus viajes. 2. Obtener un mínimo de 24 puntos en el método de evaluación descrito en el apéndice 3 de la presente norma Guía avanzado: 1.- Demostrar que cuenta con los mismos conocimientos descritos en la norma del guía básico y medio para kayak de mar y lago, así como: a. Acreditar conocimientos de navegación en aguas abiertas o equivalente por una institución nacional o internacional reconocida; b. Acreditar conocimientos de técnicas de campamento de mínimo impacto; c. Contar con bitácora registrando sus viajes, y b. Acreditar conocimientos de navegación con Posicionamiento Global por Satélite (GPS) 2.- Obtener un mínimo de 36 puntos en el método de evaluación contenido en el apéndice 3 de esta norma,	
5.1.4.2	Las personas que soliciten la credencial de reconocimiento sobre los niveles anteriores, deben atender a los siguientes requisitos:	No aplica, se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la naturaleza, sin embargo, como parte del Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; Además de evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita. Se pretende integrar los conocimientos de nivel básico e intermedio.
5.1.4.3	Equipo. El guía especializado debe verificar que el equipo se sujete rigurosamente con los estándares de calidad y especificaciones	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante; el cual debe consistir como mínimo en lo siguiente: 1. Para el guía básico: a. Salvavidas tipo III, b. Dos mosquetones o ganchos de seguridad inoxidables, c. Cuerda de remolque de 6 mm (15/64 pg.) por 10 m (33 pies) de largo, d. Silbato para agua, e. Pala de kayak o canoa, f. Bomba o esponja para achicar, g. Kayak o canoa, h. Falda, i. Línea de vida, j. Flotador de remo, k. Linterna de mano para agua, l. Saco de dormir (en su caso), y m. Botiquín personal de primeros auxilios. 2. Para el guía medio: El equipo del guía básico, además del siguiente: a. Linterna para agua, b. Brújula para agua, c. Equipo de acampar, tienda y saco de dormir (en su caso), d. Bengalas (cuatro piezas), e. Agua potable 1.5 lt por día, y f. Cartas de navegación de la localidad 3. Para el guía avanzado o líder: El equipo mencionado para guía básico y medio más el siguiente: a. GPS (Posicionador global por satélite), b. Ancla flotante, c. Equipo de reparación de kayak, y d. Flotador de remo 4. Para el turista: a. Salvavidas tipo III, b. Sombrero o gorra, c. Dos camisetas, d. Dos shorts, e. Sudadera y chamarra -rompevientos o impermeable, f. Botella de agua 1.5 lt por día, g. Linterna sorda para agua, h. Pants, i. Calcetas, j. Tenis o botas para caminar, k. Sandalias para agua, l. Mochila de espalda pequeña,	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	m. Toalla, n. Lentes para sol, o. Navaja, p. Traje de baño, q. Bloqueador solar, r. Protector labial, s. Artículos personales, y t. Equipo de snorkel y aletas.	
5.1.4.4	Seguridad.	
5.1.4.4.1	Para brindar mayor seguridad al turista, el guía debe cumplir como mínimo con lo siguiente: a. Conocer perfectamente las embarcaciones y el recorrido a realizar; b. Dar a conocer a los turistas las condiciones y orientaciones en que se efectuará el recorrido; c. Cancelar o modificar los recorridos, cuando a su consideración se presenten condiciones que estén más allá de sus habilidades y experiencia o por contradicciones con el grupo o riesgos inminentes, tomando también como factores para determinar esta decisión la habilidad del grupo, dirección y velocidad del viento y estado del mar; d. Respetar la capacidad de las embarcaciones y de los equipos; e. Respetar las normas de seguridad, de acuerdo a las características físicas de los participantes; f. Proporcionar a cada turista el equipo básico de seguridad necesario y asegurarse que esté bien colocado; g. La participación de por lo menos dos kayaks o canoas a distancia visual una de otra, y b. h. Las actividades turísticas recreativas deben llevarse a cabo en aguas tranquilas y los recorridos contar con los apoyos necesarios de protección y seguridad al turista mientras dure la actividad.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.4.4.2	La Conducción de grupos de turistas debe llevarse a cabo de la siguiente manera: a. En la conducción de grupos de turistas en entornos cerrados (lagos, lagunas y bahías) siempre debe haber la participación de dos guías de nivel básico	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	como mínimo, de los cuales se debe nombrar a un guía líder (generalmente el de mayor experiencia en la zona o de nivel superior), el cual planea el recorrido según el nivel y experiencia del grupo incluyendo rutas de evacuación; b. La conducción de un grupo de turistas en aguas abiertas siempre debe haber la participación de dos guías, siempre con la presencia de un guía especializado de nivel avanzado el cual planea el recorrido según el nivel y experiencia del grupo incluyendo rutas de evacuación; existiendo la coordinación entre éste y uno de nivel medio como mínimo; c. En viajes sin soporte (sin lanchas de apoyo) el grupo se debe integrar por un guía líder por cada 6 turistas, y d. En viajes con soporte (con lancha de apoyo) el grupo se debe integrar por un guía líder por cada 10 turistas. La lancha de apoyo debe llevar como mínimo dos tripulantes en viajes con soporte (guías de nivel medio según el recorrido).	
5.1.4.5	Prestación del servicio.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.4.5.1	Para todo recorrido el guía debe asegurarse que el turista cuente con un entrenamiento teórico y práctico previo, consistiendo en los siguientes apartados: a. Apartado teórico. - Introducción sobre el manejo del kayak o canoa en el mar, - Descripción y uso del equipo, - Explicar técnicas de autorrescate, y - Higiene y protección del entorno ambiental y cultural. b. Apartado práctico (el cual se debe hacer en condiciones de seguridad propicia o controlada); - Verificación y colocación del equipo, - Distribución y posicionamiento dentro del kayak o canoa, - Ejercicios de técnicas de remo, - Ejercicios de prácticas de rescate, - - Posicionamiento de las embarcaciones en el recorrido,	No aplica, se pretende realizar las actividades de Turismo orientado hacia la naturaleza; sin embargo, como parte del Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita., se pretende integrar los conocimientos de nivel básico e intermedio.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.1.5	Guías de Excursionismo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.1	Las personas que soliciten la credencial de reconocimiento para la práctica exclusiva de excursionismo deben demostrar conocimientos en las siguientes áreas: a. Técnicas de campamentos, b. Interpretación de mapas y uso de la brújula, c. Interpretación de peligros objetivos y subjetivos, d. Señales de emergencias visuales y auditivas, e. Técnicas para minimizar el impacto ambiental y cultural, f. Fisiología básica, g. Conocimientos generales de viaje, h. Tiempo atmosférico, i. Mantenimiento y uso del equipo, j. Cultura regional, k. Nutrición específica, l. Flora y fauna, b. Manejo de grupos en zonas técnicas, c. Técnicas de colocación de anclajes (naturales y fijos) y maniobras básicas de rappel con utilización de cuerda de seguridad, y d. o. Técnicas de rescate con elementos disponibles.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.1.1	Cuando en la especialidad de excursionismo se preste el servicio de rappel, éste se debe desarrollar únicamente cuando el montaje se efectúe sin la necesidad de escalar, es decir, el acceso al montaje debe ser caminando.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.2	Equipo. El guía especializado debe verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante, el cual debe constar como mínimo en lo siguiente: a. Para el guía: - Mochila, - Calzado apropiado, - Ropa apropiada,	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Equipo de cocina (dependiendo de los días y ruta), - Botiquín, - Sábana térmica, - Impermeable, - Navaja multiusos, - Agua potable, - Brújula, - Cerillos, - Lámpara, - Bolsa de dormir (para recorridos de más de un día), - Colchón térmico (para recorridos de más de un día), - Tienda de campaña (para recorridos de más de un día). - En caso de incluir el servicio el rappel, se debe anexar el siguiente equipo: - Arnés, - Anilla autoseguro con mosquetón de seguridad, - Ascensores mecánicos y sistema de descenso con mosquetones de seguridad, - Uso de casco, - 3 tramos de cinta tubular de 2.54 cm. (1pg.) por 10 metros (33 pies) de largo, - 2 mosquetones de seguro y 1 mosquetón de seguro tipo HMS por cada estación de rappel, - Elementos enmosquetonables (plaquetas), • 2 piezas de 9.52 mm (3/8 pg.) de diámetro, con dos tuercas y respectiva llave, • 2 piezas de 1.27 cm (1/2 pg.) de diámetro, con dos tuercas y respectiva llave. - Cuerdas para rappel y de seguridad acorde con la altura del descenso. b. Para el turista: - Mochila, - Calzado apropiado, - Ropa apropiada, - Impermeable, - Navaja multiusos, - Agua potable, - Cerillos, - Bolsa de dormir (para recorridos de más de un día),	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Colchón térmico (para recorridos de más de un día), y - Tienda de campaña (para recorridos de más de un día), el tamaño será según el número de participantes. En caso de que se le preste por parte del guía el servicio de rappel, se debe anexar el siguiente equipo: - Arnés, - Anilla autoseguro con mosquetón de seguridad, - Sistema de descenso con mosquetones de seguridad, y - Uso de casco.	
5.1.5.3	Para obtener la credencial de reconocimiento en alguna de las siguientes especialidades: 1) Escalada, 2) Alta Montaña, 3) Ciclismo de Montaña, 4) Cañonismo, y 5) Espeleísmo Los aspirantes a las especialidades antes citadas deben obtener primeramente la de excursionismo; además de acreditar los siguientes conocimientos teórico-prácticos y, en su caso, conforme a los niveles de guía señalados en las especialidades que lo requieran: 1.- Escalada: a. Interpretación de croquis de rutas, b. Colocación de anclajes y armado de reuniones, c. Aseguramiento, d. Ascenso y descenso por cuerdas, e. Progresión de cordadas, f. Rescate y autorrescate en paredes, g. Escalar en punta en rutas equipadas, parcialmente equipadas y sin equipar de grado 5.10 en libre, y h. Escalar en punta en rutas con dificultad de A1 en escalada artificial. 2.- Alta montaña: a. Rescate y autorrescate en glaciares,	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	b. Colocación de anclajes y armado de reuniones, c. Aseguramiento, d. Ascenso y descenso por cuerdas, e. Progresión de cordadas, f. Técnicas de progresión en nieve o hielo, g. Técnicas de autodetención, b. Técnica de encordamiento glaciar, c. Técnica de uso de piolet, d. Técnica de cramponaje. Asimismo, los guías especializados en esta actividad desarrollarán la actividad en dos niveles de seguridad siendo éstos los siguientes: Básico: Ascenso a terreno nevado de baja dificultad, entendiéndose como tal aquel en donde predomine una pendiente entre 10 y 30 grados de inclinación. Medio: Ascenso a terreno nevado de mediana dificultad, entendiéndose como tal aquel en donde predomine una pendiente entre 31 y 50 grados de inclinación y/o terreno glaciar. 3.- Ciclismo de montaña: a. Reparación y mantenimiento de bicicletas; b. Manejo de grupos en zonas técnicas. 4.- Cañonismo: a. Modelar y secuenciar; b. Técnicas de progresión en cañones; c. Uso eficiente de cuerdas; d. Aseguramiento; e. Ascenso y descenso por cuerda; f. Rappel multiestación; g. Colocación de anclajes y su importancia al hacer rappel en agua con movimiento; h. Técnicas especializadas para cañonismo de rescate en cuerdas (balancier, corta y baja, contrapesos, sistemas de ventaja mecánica, otras); i. Técnicas de rescate en aguas en movimiento.	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	5.- Espeleísmo: La práctica de esta actividad turística, se desarrolla en tres niveles de seguridad siendo los siguientes: - Cueva nivel 1, - Cueva nivel 2, y - Cueva nivel 3. Los aspirantes a guía pueden prestar sus servicios bajo los niveles de seguridad antes mencionados y conforme los conocimientos necesarios según la siguiente clasificación: a. Nivel Básico (cueva nivel 1 y 2): - Conocimientos generales de la formación de las cuevas, de la flora y su fauna. b. Nivel Avanzado (cueva nivel 3): - Interpretación de mapas topográficos en cuevas, - Conocimientos generales de la formación de las cuevas, de la flora y su fauna, - Conocimientos del manejo del equipo y técnicas verticales y de flotación, - - Rescate y autorrescate en paredes.	
5.1.5.3.1	Equipo.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.1.1	El guía especializado debe verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.1.2.	El guía debe proporcionar y utilizar el equipo de seguridad y protección indicado de acuerdo al tipo y nivel de la ruta o recorrido, llevando además lo siguiente para cada especialidad:	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.1.2.1	Alta montaña: a. Para el guía: - Brújula, - Calzado apropiado, - Crampones, - Piolet, - Dos lentes de glaciar, - Cuerdas dinámicas, - Ropa de abrigo adecuada para montaña, utilizando sistema de capas, - Arnés,	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Cordinos: i. 2 Cordinos de 7 mm. (9/32 pg.) por 1.5 m. (5 pies) de largo, ii. 1 Cordino de 7 mm. (9/32 pg.) por 1 m. (3 pies 4 pg.) de largo, iii. 1 Cordino de 7 mm. (9/32 pg.) por 4 m. (13 pies) de largo. - Lámpara frontal, - Foco y baterías de repuesto, - Mosquetón con seguro, - Botiquín, - Martillo piolet, - Tornillos para hielo, - Altímetro, - Ascensores mecánicos y sistemas de descenso, - Equipo de cocina, - Agua potable, - Navaja de usos múltiples, - Manta espacial, - Impermeable, - Bolsa de dormir para un rango debajo de los cero grados centígrados, protegida con una bolsa impermeable (para recorridos de más de un día), - Tienda de campaña (para recorridos de más de un día), - Colchón térmico (para recorridos de más de un día), - Silbato, - Bloqueador solar biodegradable factor 20 en adelante, - Uso de casco, - Luz química de 24 hrs., - Carta topográfica correspondiente a la zona, y - Sistema de telecomúnicación. b. Para el turista: - Calzado apropiado, - Crampones, - Piolet, - Lentes de glaciar, - Ropa de abrigo adecuada para montaña, utilizando sistema de capas, - Arnés, - Lámpara frontal, - Foco y baterías de repuesto, - 2 Mosquetones con seguro, - Cinta para autoasegurarse,	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Ascensores mecánicos y sistemas de descenso, - Agua potable, - Navaja de usos múltiples, - Manta espacial, - Impermeable, - Bolsa de dormir (para más de un día), - Colchón térmico (para más de un día), - Silbato, y - Uso de casco.	
5.1.5.3.1.2.2	Escalada: a. Para el guía: - Arnés, - Cordinos: i. 2 Cordinos de 7mm. (9/32 pg.) por 1.5 m. (5 pies) de largo, ii. 1 Cordino de 7mm. (9/32 pg.) por 1 m. (3 pies 4 pg.) de largo, iii. 1 Cordino de 7mm. (9/32 pg.) por 4 m. (13 pies) de largo. - Tres mosquetones de seguridad, - Uso de casco, - Ascensores mecánicos y sistemas de descenso con respectivos mosquetones de seguridad, - Un par de estribos de cinta con sus respectivos mosquetones, - Calzado para la especialidad, - Ropa de abrigo, - Lámpara frontal, - Foco y baterías de repuesto, - Botiquín básico de primeros auxilios, - Manta espacial, - Anilla de autoseguro, - Impermeable, - Navaja de usos múltiples, y - Carta topográfica correspondiente a la zona. b. Para el turista: - Arnés, - Dos mosquetones de seguro de rosca, - Uso de casco, - Ascensores mecánicos y sistemas de descenso con respectivos mosquetones de seguridad, - Calzado para la especialidad, - Ropa de abrigo, - Bolsa de dormir, - Manta espacial,	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Anilla de autoseguro con mosquetón de seguridad, - Impermeable, - Un par de estribos de cinta con sus respectivos mosquetones, - Lámpara frontal con baterías nuevas y de repuesto (dependiendo de la duración y horario de la actividad), c. Equipo colectivo: - Anillas de diferentes tamaños, - Polea, - 3 Tramos de cinta tubular de 2.54 cm (1 pg.) por 10 m (33 pies) de largo. - Cuerdas dinámicas, - 2 Mosquetones de seguro de rosca y un mosquetón HMS de seguro de rosca por cada estación de rappel, yo-yo y reunión. - Mosquetones ovales sencillos, - Elementos enmosquetables (plaquetas): i. 2 piezas de 9.52 mm (3/8 de pg.) de diámetro, y ii. 2 piezas de 1.27 cm (1/2 de pg.) de diámetro, con respectivas tuercas y llave - 15 cintas express de diferentes longitudes con sus respectivos mosquetones, - Tres anillas de 60 cm. (24 pg.) a 120 cm. (47 pg.), y - Bloqueador solar. Equipo colectivo acorde a la ruta y sistema de escalado: - Sacanueces, - Un juego de empotradores pasivos y - Dos juegos de protecciones de levas.	
5.1.5.3.1.2.3	Ciclismo de montaña: a. Para el guía (equipo individual): - Bicicleta de montaña en buen estado con bandas reflejantes y con vinil autorreflejante, - Una llanta, - Uso de casco, - Guantes, - Anfora de agua, - Agua potable, - Botiquín, - Impermeable,	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Cámara de llanta extra, - Bomba de aire portátil, - Extractor de cadena, - Kit de herramientas, - Estuche de reparación de cámaras (espátulas, parches, pegamento y lija), - Chicote de cambios y de frenos, - Brújula, - Carta topográfica correspondiente a la zona, - Navaja de usos múltiples, - Lámpara de bicicleta o frontal, - Lentes protectores, y - Sistema de telecomúnicaciones. b. Para el turista: - Bicicleta de montaña en buen estado, - Uso de casco, - Uso de guantes, - Anfora de agua, - Agua potable, - Impermeable, - Cámara de llanta extra, y - Lentes protectores. c. Equipo colectivo en vehículo de apoyo: - Un juego de zapatas de frenos, - Cámaras de válvula delgada y ancha, - Llaves y dados Allen, españolas y para niples (tres medidas), - Dos llantas extras, - Un desviador trasero, - Manubrio, - Un juego de pedales y uno de puños, - Un casco y guantes extras, - Bomba de aire de pie, - Fundas de chicote (mínimo 3 m.), - Chicote de frenos y de cambios, - Tornillos Allen varias medidas, - Lámpara de bicicleta, - Asiento de repuesto, - Cadena y eslabones extras, - Tapones de manubrio, - Llave de pedales, - Llaves para apretar telescopio y tasas, - Pinzas de presión y de perico, - Desarmadores planos y de cruz, - Brújula, - Navaja multiusos, - Extractor de bielas, - Extractor de rueda libre, - Extractor de maza de centro,	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Llaves para maza, - Luz química, - Vehículo con sistema de telecomúnicaciones, y - Carta topográfica correspondiente a la zona.	
5.1.5.3.1.2.4	Cañonismo: a. Para el guía: - Calzado apropiado, - Ropa apropiada, - Traje de neopreno (Para uso en cañones húmedos), - Chaleco salvavidas tipo III o V (Para uso en cañones húmedos), - Uso de casco, - Arnés, - Cordinos: i. 2 Cordinos de 7 mm. (9/32 pg.) por 1.5 m. (5 pies) de largo, ii. 1 Cordino de 7 mm. (9/32 pg.) por 1 m. (3 pies 4 pg.) de largo, iii. 1 Cordino de 7 mm. (9/32 pg.) por 4 m. (13 pies) de largo. - Sistemas de ascenso y descenso con mosquetones de seguridad, - Una anilla de autoseguro con mosquetón de seguridad, - 2 mosquetones de seguro y un mosquetón de seguro tipo HMS por cada maniobra independiente con cuerda y una cinta tubular de 2.54 cm. (1pg.) de ancho por 3 m. (33 pies) de largo. - Elementos enmosquetonables (plaquetas), • 2 piezas de 9.52 mm. (3/8 de pg.) de diámetro, con dos tuercas y respectiva llave, • 2 piezas de 1.27 cm. (1/2 de pg.) de diámetro, con dos tuercas y respectiva llave. - Navaja multiusos, - Silbato, - Lámpara frontal, - Foco y baterías de repuesto, - Brújula, - Manta espacial, y - Bolsa de cañonismo. b. Para el turista:	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Calzado apropiado, - Ropa apropiada, - Traje de neopreno (Para uso en cañones húmedos), - Chaleco salvavidas tipo V (Para uso en cañones húmedos), - Uso de casco, - Arnés, - Sistemas de descenso con mosquetones de seguridad, - Descensor y - Dos mosquetones con candado. - Una anilla de autoseguro con mosquetón de seguridad, - Bolsa de cañonismo, - Lámpara frontal, - Foco y baterías de repuesto, c. Equipo Colectivo - Mochila, - Equipo de flotación, - Botiquín de primeros auxilios - Manta espacial, - Cerillos, - Ropa seca, - Bolsa de rescate para aguas en movimiento, - Carta tipográfica correspondiente a la zona, - Sistema de telecomúnicación, - Dos cuerdas estáticas (1 cuerda de 2 veces el tamaño del rappel más largo, mínimo de 9 mm. (23/64 pg.) de ancho, 1 cuerda de tamaño igual al rappel más largo de mínimo 8 mm. (5/16 pg.)	
5.1.5.3.2	Seguridad.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.2.1	Para brindar mayor seguridad al turista, el guía debe cumplir como mínimo con lo siguiente: a. Informar al turista de las características específicas y riesgos particulares del recorrido antes de iniciar actividades; así como la capacidad física y técnica requeridas para realizarlas; b. En el caso de la especialidad de alta montaña el guía debe de otorgar una práctica al turista sobre las técnicas de autodetención, cramponaje y uso de Piolet, en una zona controlada;	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	además, informar el nivel de dificultad del recorrido conforme a lo siguiente: • Nivel Básico de Seguridad: Ascenso en terreno nevado de baja dificultad, entendiéndose como tal aquél en donde predomine en el recorrido una pendiente entre 10 y 30 grados de inclinación. • Nivel Medio de Seguridad: Ascenso en terreno nevado de mediana dificultad, entendiéndose como tal aquél en donde predomine en el recorrido una pendiente entre 30 y 50 grados de inclinación y/o terreno glaciar c. Tener los teléfonos y direcciones de los centros de ayuda médica más cercanos; d. Tanto el guía como el turista deben llevar identificación; e. La supervisión del uso, estado de conservación y mantenimiento del equipo utilizado es responsabilidad del guía; f. Llevar bitácora de recorrido, y sólo realizar algún cambio si esto es necesario para brindar mayor seguridad al grupo; g. Verificar la ruta para minimizar riesgos (en el caso de alta montaña, escalada y cañonismo); detectar bloques sueltos y remover éstos en caso de que pongan en riesgo la seguridad del grupo; h. Vigilar que la ruta no cuenta con panales, avisperos, nidos o guaridas de animales que al sentirse invadidos puedan agredir a los integrantes del grupo; i. Consultar las condiciones atmosféricas antes y durante el recorrido, y j. En el caso de las especialidades que empleen la técnica del rappel, se debe fijar la cuerda con un sistema que permita la evacuación rápida, segura y eficaz del turista en caso de alguna eventualidad, además de asegurar al turista con una cuerda auxiliar. k. Montar el rappel, reunión o el yo-yo a dos puntos independientes, ecualizados y con mosquetones de seguro.	

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.1.5.3.2.1.1	Además de lo anterior, los guías en espeleísmo deben de cumplir en materia de seguridad al turista como mínimo lo siguiente: a. En el caso de cuevas nivel 2 y 3 se debe apoyar en la topografía de la cueva y registrar su entrada y salida del lugar; b. Seleccionar el recorrido de acuerdo a las características físicas de los integrantes del grupo; c. Contar con apoyo exterior para las cuevas nivel 2 y 3; d. Llenar una bitácora por cada incursión; e. Respetar el itinerario y la ruta; f. Cancelar una travesía por riesgos inminentes; g. Observar al grupo procurando al máximo el no perder contacto visual y/o auditivo; h. Por ningún motivo el guía debe abandonar al grupo, y i. Verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad establecidos por las normas internacionales y nacionales aplicables.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.2.2	Se debe proporcionar una plática introductoria por actividad específica que incluya elementos de información sobre el uso del equipo y elementos de seguridad, como mínimo los contenidos en el punto anterior de esta Norma.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.3	Prestación del servicio.	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.
5.1.5.3.3.1	El guía debe cumplir como mínimo con lo siguiente: a. Especificar cuál es el equipo que proporciona y cuál debe llevar el turista; b. Proteger el entorno ambiental y, en su caso, cultural; b. Acampar preferentemente sobre terreno ya perturbado y concentrar los impactos en zonas de uso constante; c. Evitar encender fogatas, llevando estufas portátiles o asadores; en caso de que se tenga que utilizar fogata, escoger los sitios en donde ya se hayan encendido anteriormente y ocupar madera de recolección evitando estrictamente el uso de madera de tala; d. Programar sus actividades y recorridos de forma que no se interfiera con la	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	época de reproducción de las especies o se altere su hábitat de forma permanente; e. Procurar no eliminar vegetación que se desarrolle en paredes rocosas, y f. Aplicar los códigos de ética de cada especialidad, considerando las políticas de conservación del ambiente y atención al cliente. Tratándose de la actividad de espeleísmo el guía debe incluir en la plática introductoria lo siguiente: a. Informar los servicios que se ofrecen en el área donde se realice el recorrido; b. Presentar el itinerario y ruta del recorrido en la cueva; c. Introducción al espeleísmo; d. Distribución y posicionamiento del grupo dentro de la cueva, y e. Para cuevas de nivel 3 el guía debe otorgar, dependiendo de la dificultad técnica de la cueva, la instrucción teórica y práctica de la descripción y uso del equipo a utilizar.	
5.1.5.3.3.2	Para la conducción de turistas en las especialidades de: a. Escalada: - Cuando el servicio se preste en la modalidad de escalada en yo-yo la relación en el grupo debe ser de 1 guía por cada seis turistas. - Cuando el aseguramiento del turista sea realizado por el guía en la parte superior, la relación en el grupo debe ser de 1 guía por cada 2 turistas. - En ninguno de los dos casos anteriores un turista puede asegurar a otro turista. b. Alta montaña: - En el nivel básico de seguridad, descrito en el punto 5.1.5.3.2.1, inciso a) de esta Norma, la relación debe ser de 1 guía por cada 4 turistas. - En el nivel medio de seguridad, descrito en el punto 5.1.5.3.2.1, inciso a) de esta Norma, la relación debe ser de 1 guía por cada 2 turistas. c. Ciclismo de montaña: - Cada grupo mayor a 5 turistas debe ser conducido por dos guías (uno	No aplica, se pretende la realización de Turismo orientado hacia la naturaleza.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	adelante del grupo y otro en la retaguardia). - La relación en el grupo debe ser de 2 guías por cada 6 turistas. A partir del séptimo turista se incrementará un guía por cada 6 turistas. (Ejemplo: Por 14 turistas debe haber 3 guías). d. Cañonismo: - Cada grupo de cañonismo debe estar integrado como mínimo por dos guías, manteniéndose uno adelante y otro atrás. Ningún grupo puede exceder de 14 personas incluidos los guías; e. Excursionismo: - Cuando en excursionismo se otorgue el servicio de rappel se debe guardar la relación de 2 guías (uno arriba y otro abajo) y un turista por cada línea durante la maniobra de rappel. f. Espeleísmo: • Para las cuevas de nivel 2: - El número máximo permitido para guiar es de diez turistas por guía, y de uno a cinco turistas más, se debe incorporar otro guía. - El grupo no debe exceder las 17 personas incluidos los guías. • Para las cuevas de nivel 3: - El número máximo permitido para guiar es de 5 turistas por guía, y de uno a cinco turistas más, se debe incorporar otro guía. En el caso de que se realicen descensos en cuerda o se presenten obstáculos técnicos menores en el recorrido, el mínimo son 2 guías por grupo. - - El grupo no debe exceder las 12 personas incluidos los guías.	
5.2	Turismo orientado hacia la naturaleza.	
5.2.1	Las personas que deseen obtener la credencial de reconocimiento en esta especialidad deben cumplir con los siguientes requisitos:	Se cumplirá con lo señalado, toda vez que se pretende la realización de actividades de turismo orientado hacia la naturaleza, a través de la realización de actividades náutico recreativas de recorridos turístico recreativos sobre embarcaciones menores de recreo y deportivas no motorizadas, en las aguas marinas interiores del APFyF

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		Yum Balam que forma parte del polígono del proyecto, en la parte lagunar navegable.
5.2.1.1	Acreditar cursos sobre manejo de grupos en áreas naturales protegidas y no protegidas, mismos, que deben contener como mínimo: a. Conceptos generales de ecología. - Componentes y funcionamiento del ecosistema. b. Biodiversidad de México. - Distribución, - Estrategias y políticas de conservación. c. Sistema nacional de áreas protegidas. - Objetivos, - Marco legal, - Categorías de manejo, y - Operación y manejo. d. Educación e interpretación ambiental. - Marco conceptual, - Marco metodológico, - Técnicas didácticas, - Senderos interpretativos, y - Materiales de apoyo. e. Turismo orientado hacia la naturaleza. - Definiciones, - Políticas, - Planeación, - Infraestructura, - Promoción, y - Impacto ambiental por el turismo. f. Técnicas de campamento de bajo impacto.	Se contratarán los servicios de las instituciones académicas reconocidas, con el propósito de respetar lo establecido en el presente numeral, asimismo en el Programas de capacitación para guías, en historia natural, procesos ecológicos y biodiversidad de la zona de recorrido, se buscará impartir esta información. Cabe señalar que las actividades planeadas tendrán una duración máxima de tres horas y que no pretende la realización de actividades de acampado, por lo cual en la capacitación de los guías no se abordará ese tema.
5.2.1.2	Equipo.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
5.2.1.2.1	El guía especializado debe verificar que todos los materiales y equipo cumplan con los estándares de calidad y especificaciones técnicas establecidas por las guías nacionales e internacionales aplicables, utilizando los manuales e instructivos del fabricante. Según la actividad a realizar, se debe llevar el equipo apropiado para los ambientes y culturas que se van a visitar, adicionando: a. Para el guía: - Mochila, - Calzado apropiado, - Ropa apropiada, - Manga o impermeable, - Reloj, - Guías de identificación temáticas, - Binoculares,	Considerando que las actividades a realizar serán sobre un kayak doble, se consera la portación de el siguiente equipo: • Agua potable, • Binoculares, • Bolsa de plástico, • Botiquín básico de primeros auxilios, • Brújula, • Calzado apropiado, • Chaleco certificado según estándares internacionales • Cuerda de rescate por embarcación

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	- Navaja multiusos, - Bolsa de plástico, - Recipiente para agua, - Agua potable, - Lámpara frontal, - Brújula, - Mapas de la región, - Lupa, - Botiquín básico de primeros auxilios, - Cerillos, - Sábana térmica, - Pala de comando, - Bolsa de dormir (para recorridos de más de un día), - Colchón térmico (para recorridos de más de un día), - Tienda de campaña (para recorridos de más de un día), y - Silbato. b. Para el turista: - Mochila, - Calzado apropiado, - Ropa apropiada, - Manga o impermeable, - Navaja multiusos, - Recipiente para agua, - Agua potable, - Cerillos, - Sábana térmica, - Bolsa de dormir (para recorridos de más de un día), - Colchón térmico (para recorridos de más de un día), - Tienda de campaña (para recorridos de más de un día), y - - Silbato.	• Espejo de señales, • Guías de identificación temáticas, • Manga o impermeable, • Mapas de la región, • Mochila, • Navaja multiusos, • Recipiente para agua, • Reloj, • Ropa apropiada, • Silbato. • Un remo por tripulante.
5.2.1.2.2	Según sea el caso, sistema de telecomúnicación de acuerdo al recorrido (su uso está reservado únicamente al guía), eventualmente se debe proporcionar un radio suplementario para los turistas, según criterio del mismo.	Sólo se manejará un sistema de comúnicación a cargo de los guías.
5.2.1.3	Seguridad.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
5.2.1.3.1	En general todos los guías deben observar las siguientes medidas: a. Informar clara y detalladamente al turista sobre los posibles riesgos que	Como parte de los procesos de capacitación impartidos en los guías, se integrará esta información en el Programa de sensibilización y entrenamiento previo

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	puedan suceder en el recorrido, cómo actuar en caso de emergencia y brindar alternativas al programa original; b. Llevar un botiquín adecuado, según la actividad a realizar y la bitácora correspondiente para registrar los incidentes y contar con un plan de seguridad según la región a visitar; c. Los guías no deben suministrar medicamentos que necesiten prescripción médica; d. En caso de enfermedad o accidentes graves es necesario trasladar inmediatamente al afectado al servicio médico más cercano; e. Se requiere el uso de contenedores herméticos irrompibles para el manejo de combustibles, y f. Los aparatos que funcionen a base de combustibles sólo pueden ser operados por los guías.	para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita, el cual se hará del conocimiento a los turistas, por parte de los guías.
5.2.1.4	Prestación del servicio.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
5.2.1.4.1	El guía debe observar lo siguiente: a. Proporcionar a los turistas información y educación sobre los recorridos y personas que visitarán, enfatizando la importancia de contribuir a la conservación de los sitios a visitar; b. Preparar a los turistas sobre el espectro completo de fenómenos naturales y culturales que serán observados; c. Informar los efectos de su visita a fin que lo consideren anticipadamente y (en su caso) modifiquen ciertos patrones de conducta mientras realizan el recorrido, con el objeto de minimizar impactos negativos; d. Suministrar información sobre los equipos, vestimenta y provisiones personales que sean apropiados a las regiones por visitar; e. Proveer una ética general de viaje, incluyendo normas para el comportamiento en áreas naturales y para con culturas locales;	Como parte de los procesos de capacitación impartidos ea los guías, se integraá esta información en el Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita, el cual se hará del conocimiento a los turistas, por parte de los guías.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	f. Seguir un programa interpretativo de acuerdo a las características de los turistas y las comunidades; g. Portar los permisos correspondientes para cuando sean requeridos por la autoridad competente. h. Se debe respetar la normativa establecida por el Instituto Nacional de Ecología para visitar áreas naturales protegidas; i. Informar a los turistas que es ilegal la compra o extracción de productos elaborados a partir de especies con categoría de protección, y que se sanciona la extracción o daño de valores biológicos, paleontológicos, minerales, culturales y otros presentes en el área, y j. Orientar y asegurar el seguimiento de senderos y pistas en las áreas protegidas, procurando que los turistas se mantengan en ellos para evitar cortar caminos.	
5.2.1.4.2	Tratándose de campamentos los guías deben observar lo siguiente: a. Informar a los turistas sobre posibles riesgos por quemaduras de sol, deshidratación o animales venenosos y otros riesgos potenciales; b. Construir siempre letrinas suficientes al acampar si la ruta es nueva; si ya está establecida, utilizar las letrinas ya construidas; c. Retirar del lugar toda la basura; d. Informar al turista que no debe desarrollar la actividad solo y no debe alejarse del grupo; e. Todas las salidas no supervisadas fuera del campamento, deben realizarse en parejas y con tiempo específico de retorno; f. Evitar encender fogatas, en caso de que se tenga que utilizar fogata, emplear los sitios en donde ya se hayan encendido anteriormente, y g. Llevar estufas portátiles para cocinar.	Cabe señalar que las actividades planeadas tendrán una duración máxima de tres horas. No se realizarán actividades de acampado, por lo cual en la capacitación de los guías no se abordará ese tema.
5.2.1.5	Higiene.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.2.1.5.1	Para mayor preservación de las áreas naturales minimizando el impacto ambiental, los guías deben atender a las siguientes medidas: - Efectuar las descargas de aguas residuales y/o tratadas a por lo menos 25 m. de la orilla de cualquier campo de agua que fluya por áreas naturales; - Donde no haya sanitarios, designar un solo sitio como baño a más de 100 m. de los cuerpos de agua. Se puede cavar un agujero y cubrir los excrementos con tierra y piedras. El papel de baño se debe guardar en una bolsa de plástico a modo de cesto y no dejarlo en la ruta; - Dar el tratamiento adecuado al agua proveniente de fuentes naturales antes de consumirla, y - - Utilizar productos biodegradables para el aseo personal y limpieza del equipo.	Como parte de los procesos de capacitación impartidos ea los guías, se integraá esta información en el Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita, el cual se hará del conocimiento a los turistas, por parte de los guías.
6.	Actualización y refrendo	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
6.1	Los guías especializados deben acreditar haber participado en uno o más cursos de actualización relacionados con la especialidad que ejerce y reconocidos por la Secretaría, impartidos por instituciones o asociaciones relacionadas con la actividad.	Como parte de los requisitos previos al inicio de las actividades del proyecto, una vez obtenida la autorización se conformará un expediente por cada uno de los colaboradores que se contraten donde se irán integrando cada uno de los rquisitos marcados en este numeral, la información se integrará en el expediente señalado en el numeral 4.2.
6.1.1	Estos cursos deben acumular cuando menos 40 hrs. anuales y 160 hrs. integradas.	
6.2	Los guías especializados deben solicitar el refrendo de la credencial de reconocimiento de esta Norma cada cuatro años; para tal efecto tienen la obligación de presentar ante la Secretaría los siguientes documentos: a. Original de la credencial de reconocimiento por vencer; b. Constancia de acreditación de cursos de actualización que ampare las 160 hrs.; c. Certificado médico de buena salud en general, y d. d. Constancia de actualización de cursos de primeros auxilios impartidos por una institución calificada en la materia y con registro ante las autoridades competentes. En caso de ser extranjeros,	Se respetará lo establecido en el presente numeral. Asimismo, dicha información se integrará como parte del expediente señalado en el numeral 4.2 de la presente norma.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	además de lo anterior deben acreditar nuevamente el punto 4.3 de la presente Norma.	
6.3	El guía especializado debe presentar ante la Secretaría la solicitud de refrendo de la credencial de reconocimiento en los formatos que le proporcione, dentro de los 30 días hábiles anteriores a la fecha de vencimiento.	
7.	De la información	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
7.1	Los guías especializados al proporcionar sus servicios, deben informar como mínimo lo siguiente: - El número máximo de personas que deben integrar el grupo; - La tarifa que se aplica si el servicio es contratado directamente con él; - El idioma o los idiomas en que se darán explicaciones, en su caso; - El tiempo de duración de sus servicios y el itinerario; - La prohibición por disposición de la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, de la excavación, extracción, posesión, remoción, transporte, intento de o exportación de vestigios de flora y fauna, de artefactos o restos humanos paleontológicos, arqueológicos y/o históricos en el territorio nacional, y - Las penas a que se hará acreedor el turista en caso de practicar la caza, pesca, captura y comercio con especies de flora y fauna silvestre sin la autorización correspondiente.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
7.2	La publicidad que hagan los guías especializados respecto a los servicios que proporcionen, debe ser clara, precisa, confiable y no debe inducir a error o confusión.	Toda la publicidad que se establezca para promocionar la actividad, será enfocada a describir la realización de actividades náutico recreativas de recorridos turístico recreativos sobre embarcaciones menores de recreo y deportivas no motorizadas.
8.	De la operación	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
8.1	Los guías especializados al contratarse con una persona física o moral, sin intermediación, deben extender el documento correspondiente	No aplica, toda vez que la empresa promovente, será la que establezca la

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	que garantice los servicios contratados, dicho documento debe estar escrito en español, sin perjuicio de la utilización de otro idioma y contener como mínimo lo siguiente: - Nombre del guía, - RFC, - Domicilio y teléfono, - Número de credencial de reconocimiento, - Fecha en la que se prestará el servicio, - Idioma(s) en que se proporcionarán los servicios, - Recorrido e itinerario contratado, - Tiempo de duración del servicio, - Número de personas que integran el grupo, - Costo por servicio (Detalle del mismo con los gastos que incluye), - Tipo de seguro: • Viajero ( ), • Responsabilidad civil ( ). - Nombre y firma del prestador de servicios, y - Nombre y firma del turista (firma opcional).	relación comercial con los turistas y los guías especializados estarán contratados por la empresa encargada de prestar el servicio.
8.2	Tratándose de guías especializados que presten sus servicios con intermediación de un operador de turismo o agencia de viajes, éstas son las responsables de expedir la solicitud de servicios a que se refiere el punto anterior, entregando copia al guía.	
8.3	Los guías especializados deben portar a la vista, durante la prestación del servicio, la credencial de reconocimiento de la presente Norma.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
8.4	Para toda prestación del servicio sin intermediación, el guía debe entregar al turista el formato que debe llenar, en el cual, éste debe manifestar por escrito y bajo protesta de decir verdad, que no padece ninguna enfermedad incompatible con la actividad y que no se encuentra bajo el influjo de substancias tóxicas que puedan agravar o complicar su salud al momento de realizar cualquiera de las actividades que se describen en la presente Norma. Asimismo, debe contener una cláusula en la que el turista se comprometa a respetar, no tocar, ni extraer restos culturales ya sean paleontológicos, arqueológicos o históricos, cuya protección se establece en la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos del INAH y su Reglamento.	Se llevará acabo el procedimiento en todos los recorridos, respetando lo establecido en el presente numeral.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
8.5	Los guías deben reportar a las autoridades competentes las conductas ilícitas en que incurran los turistas que contraten sus servicios y que afecten al patrimonio natural y/o cultural.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
9.	De la suspensión, negación o revocación de la credencial de reconocimiento	El presente numeral es de observancia, su aplicación corresponde a la Secretaría.
9.1	Son causas para que la Secretaría suspenda o retire por un máximo de 30 días hábiles la credencial de reconocimiento o imponga las sanciones señaladas en el punto 11.2 de la presente Norma cuando: a. No observe las reglas de acceso y operación de los sitios de interés turístico como zonas arqueológicas, parques nacionales, áreas naturales protegidas, entre otros, así como de las áreas públicas de recepción de los establecimientos de hospedaje y plazas de carácter público. b. Incumpla los servicios o las características o condiciones pactadas con los turistas y/o no extienda la constancia que garantiza los servicios. c. Preste sus servicios teniendo la credencial de reconocimiento vencida. d. Durante el desarrollo de su actividad no porte en un lugar visible la credencial de reconocimiento vigente. e. Contrate sus servicios o atienda a un turista o grupo de turistas en un idioma distinto al acreditado en la credencial de reconocimiento. f. f. No demuestre el cumplimiento de las disposiciones técnicas, de información, seguridad e higiene de acuerdo a la especialidad de que se trate referidas en esta Norma.	El presente numeral es de observancia, su aplicación corresponde a la Secretaría.
9.2	Son causas para que la Secretaría niegue o revoque de manera inmediata y definitiva la acreditación de la credencial de reconocimiento de la norma al guía de turistas cuando: a. El aspirante a obtener la credencial de reconocimiento presente información y/o documentación falsa. b. Presente información y/o documentación falsa para efectos de refrendo de la credencial de reconocimiento. c. Haga uso indebido de la credencial de reconocimiento como transferirla,	El presente numeral es de observancia, su aplicación corresponde a la Secretaría.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	cederla, donarla o reproducirla por cualquier sistema mecánico, electrónico o computarizado, entre otros. d. Un guía especializado de turistas o aspirante a guía se acredite o porte cualquier tipo de identificación distinta a la credencial de reconocimiento que confunda o desoriente a los turistas. e. Observe conductas escandalosas o violentas en sus sitios de trabajo o se les sorprenda en estado de embriaguez o bajo la influencia de alguna droga o enervante, salvo que, en este último caso exista prescripción médica. f. Pretenda o cobre los honorarios correspondientes a sus servicios sin proporcionar éstos, o pretenda o cobre cualquier tipo de cuota distinta a sus honorarios, ya sea a otros guías especializados o a turistas. g. Se niegue a ser sujeto de una visita de verificación, obstaculice la labor de un verificador debidamente acreditado por la Secretaría o proporcione a éste información parcial o totalmente falsa. h. Reincida por segunda ocasión en cualquiera de las causas por las que alguna vez se le sancionó, suspendió o retiró la credencial de reconocimiento contenidas en el punto 9.1 de la presente Norma.	

III.16. Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura *(37)*.

Tabla 25. Cumplimiento de las especificaciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, por parte de las obras y actividades del proyecto Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
5.1	El prestador de servicios turísticos debe observar las medidas de seguridad antes y durante la prestación del servicio a efecto de brindar mayor seguridad a la integridad física del turista conforme a los términos previstos en esta Norma, para lo cual los prestadores de servicios turísticos de turismo de aventura, deben ofrecer a la llegada del turista la siguiente información:	Si bien la aplicación directa de esta norma no aplica por tratarse de actividades de turismo orientado hacia la naturaleza, se tomarán en cuenta todas las recomendaciones sobre los requisitos de seguridad, información y operación que puedan ser aplicables, de acuerdo con lo que establezca la norma.
5.1.1	Informar al usuario turista los servicios que se ofrecen, costos y las formas de pago.	Como parte de las medidas de mitigación, prevención y compensación aplicables para el proyecto, se pretende la implementación de un programa de verificación de coberturas de pólizas y seguros de accidentes, donde se integrará una sección enfocada a la descripción del servicio, costos y formas de pago. Asimismo, en el Programa de diseño y colocación de señalizaciones para navegación en canales, así como para la observación de flora y fauna, de acuerdo a los términos de referencia del manual de señalización, editado por la CONANP (Anexo 3-B), se pretende la colocación de esta información en lugares visibles.
5.1.2	Plática de orientación sobre el tipo de actividad a desarrollar, en donde se debe explicar los puntos que contiene el reglamento interno, el cual debe entregarse al usuario turista impreso en papel con membrete, escrito en español y en inglés, sin perjuicio en la utilización de otros idiomas y contener como mínimo los siguientes conceptos: a. Horario en que se realizan las actividades y se ofrecen los servicios.	Esta información será proporcionada a los turistas, a través de los guías especializados, los cuales tendrán una capacitación especial, por medio del Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación,

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	b. Definición por parte del prestador de las condiciones atmosféricas, naturales y de salud bajo las cuales se pueden o no realizar las actividades. c. Condiciones físicas y de edad mínimas que debe tener el turista para la realización de la actividad. d. Riesgos que pueden presentarse durante la realización de las actividades. e. Comportamiento que debe guardar el turista durante su estancia y/o en el desarrollo de las actividades. f. Medidas de seguridad que debe cumplir el turista mientras se presten los servicios. g. Responsabilidades del turista al realizar las actividades. h. Documentación que debe llenar antes de la realización de la actividad y el motivo de ésta. i. Seguros que cubre la empresa durante la prestación del servicio. j. j) Información básica sobre el ecosistema, la biodiversidad y el patrimonio cultural existentes en el sitio en donde se realizan las actividades, así como de las medidas de protección de los mismos.	persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita.
5.1.3	El reglamento interno debe integrar elementos vinculados con el comportamiento ambiental tanto para el prestador de servicios como para el turista, considerando como mínimo lo siguiente: a. Utilizar aquellas áreas usuales de acampado que se hayan utilizado previamente evitando crear nuevas zonas. b. Si existiera la necesidad de utilizar zonas vírgenes de acampado, hacerlo sólo en superficies en donde no se lesionen en forma permanente. c. Evitar usar áreas que empiecen a mostrar signos de desgaste, con el fin de que se recuperen solas.	Dentro del reglamento interno del proyecto se integran las siguientes reglas y recomendaciones: • No se permite doblar o romper la vegetación de manglar. • Estará prohibido descender de la embarcación durante el recorrido. • No está permitido gritar o golpear el agua para llamar la atención de la fauna del sitio. • No se permite hundir el remo en el fondo de la laguna. • No está permitido el fecalismo o la micción al aire libre. • Obligatorio el uso de chaleco.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	d. Siempre que se acampe, se debe planear los sanitarios, ubicándolos por lo menos a 100 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua. e. Procurar caminar sobre las superficies más resistentes del área. f. Establecer los campamentos alejados de los otros, con la finalidad de minimizar el impacto visual. g. De existir planes sobre el acampado en cierta área, ajustarse a ellos. h. Acampar lejos de pozos y manantiales, lugares de alimentación para la vida silvestre, nidos, etc. i. Disponer de la comida y sobrantes de forma responsable para evitar habituar a la vida silvestre (no dar de comer a los animales). j. En caso de utilización de fogatas, se deben hacerlas en lugares previamente identificados para ello. Preferentemente no hacerlas. k. No extraer del área natural en donde se están realizando las actividades, flores, piedras, plantas, animales, etc. l. No dejar nada de lo que se lleve consigo en el lugar visitado para evitar deterioro y contaminación del mismo.	• Se deberá cubrir las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos. • Respetar las rutas, senderos, boyas, balizas, señalización y la subzonificación. • Portar de manera visible el brazalete (forma valorada que acredita el pago). • No dejar materiales que impliquen riesgo de incendios para el Área; ~~deberán~~ • Deberán llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades.
5.1.4	El prestador de servicios turísticos antes de realizar las actividades recreativas, debe solicitar a cada turista participante, el llenado de un formato con membrete, cuya información debe contener: a. Fecha de realización de la actividad recreativa. b. Tipo de actividades a desarrollar. c. Nombre completo del turista, dirección, teléfono, nacionalidad, edad. d. Padecimientos físicos, nombre y dosis de medicina que esté tomando (en caso de ser así). e. Nombre y teléfono del doctor familiar.	Se procederá conforme a lo señalado para lo cual se procederá al llenado del formato de deslinde, del cual se adjunta una versión al final del presente estudio.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	f. Nombre, dirección y teléfono de dos parientes cercanos a quien se pueda llamar en caso de accidente. g. Espacio en donde el turista manifieste que lo proporcionado en el escrito es bajo protesta de decir la verdad. h. Espacio para firma del turista en donde acepta que recibió la plática de orientación citada en el numeral 5.1.2	
5.1.5	Para el caso de menores de edad, este formato debe ser llenado y firmado por el padre o tutor. El prestador de servicios no debe proporcionar el servicio si los menores no cuentan con la autorización correspondiente.	
5.1.6	El prestador de servicios es el responsable de cualquier accidente que pase en el desarrollo de la actividad recreativa, siempre y cuando sea irresponsabilidad o negligencia del guía, así como por uso de equipos inadecuados.	Este criterio es de observancia y se respetará en su totalidad.
6.	De la operación de la empresa	Se respetará lo establecido en los siguientes numerales aplicables a la realización de actividades de turismo orientado a la naturaleza.
6.1	Para poder desempeñar este tipo de actividades los prestadores de servicios turísticos deben contar con lo siguiente: a. Programas de capacitación y actualización para el personal por cada una de las actividades que se ofrecen, en los cuales, además de contemplar los temas relevantes de la actividad propia, se consideren aspectos sobre los recursos naturales y patrimonio cultural. b. Manuales de seguridad y atención de emergencias por cada actividad que se ofrece. c. Seguros contra accidentes y gastos médicos. d. Reglamento interno. e. Manuales de operación para los guías. f. Programa y bitácora de mantenimiento del equipo utilizado en cada actividad.	Se tienen considerados los siguientes programas de capacitación para los guías especializados, donde se abordarán los siguientes temas: 1. Programa de capacitación para guías especializados en técnicas de remado y control de embarcaciones no motorizadas; técnicas de navegación de cabotaje; técnicas de navegación con posicionamiento global por satélite; técnicas de recorrido de áreas de importancia ecológica sin causar perturbaciones. 2. Programas de capacitación para guías, en historia natural, procesos ecológicos y biodiversidad de la zona de recorrido. 3. Programa de implementación de primeros auxilios ante eventos

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		ocurridos en zonas de navegación de entornos cerrados, en embarcaciones no motorizadas, durante recorridos de servicios turístico recreativos. 4. Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita. Asimismo, se tiene contemplado la aplicación de un Programa de verificación de coberturas de pólizas y seguros de accidentes.
6.2	Los Manuales de operación para los Guías a que se refiere el punto 6.1. inciso (e) deben contemplar como mínimo lo siguiente: a. Mapa y descripción de recorrido(s) por cada actividad que se ofrezca. b. Mapa en donde se señalen las rutas de evacuación durante el recorrido. c. Manejo de bitácora de recorridos. d. Políticas y procedimientos sobre el uso y tipo de equipo a utilizar por cada actividad a realizar. e. Políticas y procedimientos para establecer mínimos y máximos de participantes que integran un grupo. f. Código de ética por actividad. g. Reglamento de operación por actividad. h. Información que se le debe proporcionar y requerir al turista antes y durante la realización de la actividad o recorrido. i. Procedimientos y reglas de seguridad a seguir por el personal previamente, durante y posterior a cada actividad que se ofrezca.	Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental se procederá a la elaboración de los manuales donde se incluirá toda la información descrita, donde se integrará la información contenida en los programas de capacitación antes descritos: 1. Programa de capacitación para guías especializados en técnicas de remado y control de embarcaciones no motorizadas; técnicas de navegación de cabotaje; técnicas de navegación con posicionamiento global por satélite; técnicas de recorrido de áreas de importancia ecológica sin causar perturbaciones. 2. Programas de capacitación para guías, en historia natural, procesos ecológicos y biodiversidad de la zona de recorrido. 3. Programa de implementación de primeros auxilios ante eventos ocurridos en zonas de navegación de entornos cerrados, en embarcaciones

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	j. Material y equipo de primeros auxilios mínimo a llevar en cada recorrido por cada actividad. k. Procedimiento de primeros auxilios de acuerdo a la actividad que se desarrolla. l. Información sobre los servicios de policías, médicos, hospitales, servicios de rescate y auxilio y ministerio público más cercanos a la localidad. m. Políticas y procedimientos para el manejo de la basura generada durante el desarrollo de la actividad.	no motorizadas, durante recorridos de servicios turístico recreativos. 4. Programa de sensibilización y entrenamiento previo para los turistas que visitan la zona, enfocado al uso del equipo, medidas de seguridad, higiene y protección del entorno ambiental; así como evitar el uso de substancias de lenta degradación, persistentes, acumulables o tóxicas para el sitio de visita.
6.3	El prestador de servicios debe contar con: a. Equipo especializado para cada actividad que presta y de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar. b. Equipo identificado con el nombre de la empresa a la que pertenece, así como debidamente numerada. c. Equipo necesario para el manejo higiénico de alimentos. d. Equipo necesario para evitar riesgos de incendio. e. Equipo de comúnicación. f. Políticas y procedimientos para el manejo de la basura generada en el sitio. g. Permisos que para cada caso emitan las autoridades competentes.	Se contará con lo siguiente: • 10 embarcaciones no motorizadas tipo kayak, con capacidad para 2 plazas, correctamente señalizadas, • 20 remos de dos palas. • 20 chalecos salvavidas, • Botiquín médico • Cuerda de rescate • Estuche de rescate con - Tres mosquetones, - Dos cintas planas tubulares de 2.54 cm. x 2 m. - Cordinos, y - Dos poleas. • Equipo de comúnicación
6.4	El prestador de servicios turísticos es el responsable de vigilar el cumplimiento por parte del personal y del turista de no extraer o dañar el patrimonio cultural y los recursos naturales.	Este criterio es de observancia y se respetará en su totalidad.
6.4.1	En caso de que las actividades se desarrollen en un Area Natural Protegida, los prestadores de servicios turísticos se regirán por lo que indique el programa de manejo respectivo del área o bien, en su caso, por los lineamientos descritos en la autorización emitida de la autoridad competente.	Este criterio es de observancia y se respetará en su totalidad.
6.5	Los prestadores de servicios de Turismo de Aventura deben proporcionar a los turistas para la prestación de su servicio, el equipo	Este criterio es de observancia y se respetará en su totalidad.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	necesario según los tipos de especialidades contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997.	
6.6	El prestador de servicios es responsable del comportamiento, estado físico que guarda el guía de turista previo y durante el desarrollo de la actividad.	Este criterio es de observancia y se respetará en su totalidad.

III.17. *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 (38).*

Lo establecido en la 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, en este caso, dado que no se tiene contemplado la instalación de campamentos Tortuguero operados por la empresa, se buscará la participación durante los meses de abril a septiembre, en las labores que ejecuten las autoridades federales, estatales o municipales; tales como: respetar los lineamientos establecidos por la Dirección del APFyF Yum Balam. Los lineamientos que se respetarán son los siguientes:

- Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

- Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

- Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

- Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

- Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto.

- Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

- 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.

III.18. *Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17).*

Para las actividades de pesca deportivo-recreativa se cumplirá lo establecido en la presente regla y se realizará conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17), así como lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), permitiéndose solo una caña[39] o línea o sedal[40] por cada pescador deportivo, respetando los límites de captura establecidos, así como las temporadas de veda de las diferentes especies, para lo cual se tramitará el Permiso para pesca deportiva recreativa correspondiente.

Tabla 26. Vinculación de las regulaciones para las actividades de Pesca Deportivo Recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, de acuerdo a lo establecido en la Modificación a la NOM-017-PESC-1994 (18), de acuerdo a las actividades del proyecto.

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
4.1		Se considera pesca deportivo-recreativa, a la que se practica con fines de esparcimiento o recreación con las artes de pesca previamente autorizadas por la Ley, reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.	Se pretende la realización de la actividad de pesca deportiva, permitiéndose solo una caña o línea o sedal por cada pescador deportivo, respetando los límites de captura establecidos, así como las temporadas de veda de las diferentes especies.
4.2		La pesca deportivo-recreativa, sólo podrá practicarse sobre peces, quedando prohibida la captura de crustáceos, mamíferos acuáticos, reptiles, anfibios y moluscos, a excepción del calamar.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
4.3		La pesca deportivo-recreativa podrá realizarse: • Desde tierra, cuya práctica no requerirá de permiso; • A bordo de una embarcación, cuya práctica requerirá de los permisos contemplados en la Ley Federal de Derechos; y • De manera subacuática, cuya práctica requerirá de permiso individual.	Solo se permitirá la actividad de pesca deportiva desde tierra y a bordo de una embarcación menor.
4.4		La práctica de la pesca deportivo-recreativa, en cualquiera de las formas antes señaladas,	Se respetará lo establecido en el presente numeral.

[39] Caña o vara de pesca, es una pértiga o palanca con línea y anzuelo, utilizada para tirar del pez, una vez que éste pica. Numeral 3.1.2, Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17).

[40] Línea o sedal de pesca, es el filamento que une a la caña, o al pescador (si la línea es "de mano") con el anzuelo. Numeral 3.1.3, Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (17).

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		deberá respetar las disposiciones de tallas mínimas, vedas, límites de captura y artes de pesca que determine la Secretaría, mismos que serán dados a conocer mediante acuerdos publicados en el Diario Oficial de la Federación.	
4.5		La pesca deportivo-recreativa subacuática únicamente podrá practicarse mediante buceo libre por apnea y sólo con un arpón de liga, resorte o neumático por pescador deportivo, quedando prohibido el empleo de ganchos y fisgas, así como de dispositivos de atracción luminosa;	No se pretende la realización de pesca deportiva subacuática.
4.6		La práctica de la pesca deportivo-recreativa deberá apegarse a las siguientes disposiciones: • Los pescadores deportivos en aguas marinas podrán utilizar todas las cañas y carretes que deseen, con anzuelo, con carnada o con señuelo, observándose estrictamente los límites de captura señalados en los puntos 4.9.1 y 4.9.3. • En aguas interiores sólo deberá mantenerse una caña en operación por pescador. • Para la captura de peces de profundidad únicamente se podrá utilizar una sola caña o línea de mano hasta con 4 anzuelos en línea vertical por pescador deportivo; quedando prohibido el uso de "robador", "grampin" o "anzuelo de múltiples muertes". • Además, podrán llevarse consigo a bordo de las embarcaciones cañas, líneas de mano y carretes de repuesto, así como señuelos de material sintético, de plumas de ave, anzuelos, destorcedores, alambre de acero para empatar, pinzas de corte, cuchillos, mazo para abreviar el sacrificio y carnada en las cantidades necesarias. Adicionalmente podrán utilizarse redes de mano de cuchara, ganchos y fisgas, exclusivamente como equipos auxiliares	Solo se permitirá una caña o línea por pescador, no se pretende realizar pesca de profundidad, respetando lo señalado en el presente numeral.

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		para asegurar la retención de los peces y carnada capturados. • Los carretes de funcionamiento eléctrico podrán ser utilizados sólo por personas con discapacidad.	
4.7		El uso de carnada en aguas marinas únicamente podrá ser de origen pesquero. • Para la obtención de carnada viva únicamente se podrá utilizar una sola caña o línea de mano hasta con 4 anzuelos en línea vertical por pescador deportivo; quedando prohibido el uso de "robador", "grampin" o "anzuelo de múltiples muertes". • El uso de carnada capturada durante el viaje de pesca por el pescador deportivo; deberá ser reportada en la bitácora de pesca, independientemente de que se desembarque o no. • En la pesca deportivo-recreativa en aguas interiores queda prohibida la utilización de peces como carnada viva.	Se respetará lo establecido en el presente numeral.
4.8		Queda expresamente prohibido el "cebado" en el caso de torneos de pesca deportivo-recreativa y por ningún motivo podrán arrojarse al mar ejemplares vivos de cualquier especie de fauna acuática antes y durante dichas competencias, como alimento para atraer a las especies objeto de la pesca deportivo-recreativa, a manera de "carnada", sin ser prendidos previamente a un anzuelo.	No se pretende la organización de torneos de pesca.
4.9		La práctica de la pesca deportivo-recreativa queda sujeta a los siguientes límites máximos de captura:	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.
	4.9.1	Para especies marinas, diez ejemplares diarios por pescador, con la siguiente composición: • No más de cinco ejemplares de una misma especie. • Cuando se trate de "PICUDOS ", tiburón, y pescada (Stereo/epis gigas) el límite máximo por pescador y día será un solo	

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		ejemplar, el cual será equivalente a cinco ejemplares de otras especies. • En el caso de sábalo, dorado, pez gallo, y baya (Mycteroperca jordani), el máximo será de dos ejemplares por pescador por día, los que también serán equivalentes a cinco organismos de otras especies. • En caso de calamar, el límite de captura será de cinco ejemplares por pescador por día.	
	4.9.2	Tratándose de especies de agua dulce el límite máximo permisible será de cinco ejemplares por pescador por día. La determinación de tallas incluyendo las tallas de calidad, así como la posible reducción del límite de ejemplares a retener por pescador por día, será determinada por el Comité de Administración del Embalse.	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.
	4.9.3.	En aguas marinas las actividades de pesca deportivo-recreativa con embarcaciones cuyos viajes tengan una duración de más de tres días, el número máximo acumulable de ejemplares que podrán capturarse por pescador deportivo, será el equivalente a tres días de pesca conforme a las cuotas establecidas en el punto 4.9.1.	
	4.9.4	La pesca subacuática sólo podrá realizarse sobre peces, quedando prohibida la captura de crustáceos y moluscos a excepción del calamar, tendrá como límite máximo de captura cinco ejemplares de cualquier especie de peces marinos o de agua dulce por pescador por día.	
	4.9.5	Las cuotas señaladas en los incisos anteriores determinan el número de especímenes que podrá retener cada pescador deportivo, sin perjuicio de que pueda pescar un mayor número de ejemplares a condición de que los organismos que excedan a dichas cuotas, sean devueltos a su medio natural en buenas condiciones de sobrevivencia ("captura y liberación").	

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
4.10		La pesca deportivo-recreativa no podrá realizarse: • En zonas y temporadas de veda. • A menos de 250 metros de embarcaciones dedicadas a la pesca comercial, de artes de pesca fijas o flotantes. • A menos de 250 metros de la orilla de playas frecuentadas por bañistas. • En zonas de refugio, de reserva y áreas naturales protegidas; esta actividad sólo se permitirá en los términos y condiciones que establezcan los ordenamientos legales aplicables en dicha zona, así como la autorización expresa de la Secretaría y de otras autoridades competentes.	Se respetará lo establecido en los numerales en comento. Asimismo, la actividad se realizará al amparo de lo permitido en la regla 37 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, publicado el 5 de octubre de 2018 (4).
4.11		Los ejemplares retenidos conforme a las cuotas establecidas, serán propiedad del titular del permiso de pesca deportivo-recreativa y no podrán comercializarse.	Se respetará lo establecido en el numeral en comento.
4.12		Por ningún motivo podrán desembarcarse organismos fileteados capturados al amparo de permisos de pesca deportivo-recreativa. Sólo se permite el fileteo a bordo para el consumo durante el viaje de pesca, excepto cuando se trate de especies denominadas "picudos". Los ejemplares de organismos capturados y retenidos podrán ser eviscerados para evitar su descomposición.	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.
4.13		Los prestadores de servicio a la pesca deportivo-recreativa deberán de llevar a bordo las bitácoras de pesca durante el viaje de pesca (Anexos I y 11), registrar los datos en ella solicitados, y cerciorarse de que las personas a quienes presten sus servicios, cumplan las disposiciones legales de la materia e instruirles además sobre la forma en que deben desarrollar su actividad. Así como proporcionar las bitácoras debidamente requisitadas a la autoridad dentro de las 72 horas siguientes, contadas a partir de su arribo.	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		Los prestadores de servicios a la pesca deportivo-recreativa, que operen embarcaciones con motor fuera de borda y las propulsadas a remo, no estarán obligados a llevar las bitácoras a bordo pero deberán registrar los datos en ella solicitados y entregar la bitácora a la autoridad pesquera dentro de los primeros diez días hábiles de cada mes.	
4.14		Los pescadores deportivos y los prestadores de servicios a la pesca deportivo-recreativa, están obligados a: • Obtener los permisos de pesca deportivo-recreativa individuales cubriendo previamente el pago de derechos que establezca la legislación respectiva, a excepción de quienes no lo requieran conforme a la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y esta Norma Oficial Mexicana. • Llevar consigo durante el desarrollo de sus actividades de pesca deportivo-recreativa, los permisos correspondientes y mostrarlos a las autoridades competentes cuantas veces le sea requerido. • Permitir y facilitar al personal acreditado por las autoridades competentes la inspección y vigilancia que se realice cumpliendo con las formalidades estipuladas en las leyes aplicables, para comprobar el cumplimiento de sus obligaciones. • Admitir a bordo de sus embarcaciones al observador que designe la Secretaría, a quien deberá proporcionar alojamiento, alimentación y facilidades sanitarias adecuadas, iguales a las de la tripulación; proveerlo de un espacio adecuado para el trabajo de gabinete en el área de gobierno de la embarcación o lo más cercanamente posible, y para el trabajo de cubierta; facilitar sus labores durante el tiempo que dure el viaje de pesca, apoyando las	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		actividades de captación y registro de información, especialmente aquella que resulte de las operaciones de captura y de los instrumentos de navegación y comúnicación. • Coadyuvar con la Secretaría, en los trabajos que realice para la reproducción, cultivo y repoblación de las especies pesqueras propias para la pesca deportivo-recreativa, en la forma y términos que se convengan.	
	4.14.1	Los prestadores de servicios a la pesca deportivo-recreativa, están obligados a coadyuvar con la Secretaría, en la obtención de información referente a: • Registros de Captura y Esfuerzo; • Registros de Torneos; • Verificación y observación de torneos de pesca deportivo-recreativa; • Realización de muestreos biológico-pesqueros de los recursos obtenidos vía la pesca deportivo-recreativa; y • Toda la información que se requiera para el desarrollo de las investigaciones.	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.
4.15		Los torneos de pesca deportivo-recreativa nacionales e internacionales en aguas de jurisdicción federal, que promueva y permita la Secretaría en coordinación con los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura estarán sujetos a lo dispuesto en el instrumento legal correspondiente.	No se pretende la realización de torneos de pesca deportiva.
4.16		Quienes realicen actividades de pesca deportivo-recreativa, en ningún caso podrán realizar los siguientes actos: • Utilizar cimbras o palangres de múltiples anzuelos, redes, explosivos y substancias tóxicas, así como transportarlas en las embarcaciones destinadas a la pesca deportivo-recreativa; • Alterar o destruir arrecifes, para ello los responsables o prestadores de servicios deberán anclar o fijar sus embarcaciones a	Se respetará lo establecido en los numerales en comento.

NUMERAL		DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
		una distancia mínima de 15 metros a partir de la línea perimetral de los arrecifes coralinos y no fijar o anclar bajo ninguna circunstancia en el mismo. • Transportar a bordo de sus embarcaciones, ejemplares en cantidades superiores a los permitidos por esta Norma Oficial Mexicana.	

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 pretende la construcción, operación y el mantenimiento de las obras y actividades del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, se localiza en el centro de población de Holbox, hacia la parte más occidental de la Isla Pequeña, a una distancia aproximada de 2 km del muelle de la localidad, en el sitio conocido como Punta Coco, 100 m al sureste de la calle mantaraya. El sitio tiene una superficie total de **5,806.99 m^2**, de los cuales solo se utilizará el 4.34% (290.41 m^2), ocupando únicamente sitios desprovistos de vegetación en la parte terrestre (79.89 m^2) y el espejo de agua (210.52 m^2) en la parte acuática.



Figura 44. Zona de manglar mixto, se puede apreciar la barra arenosa, así como la zona lagunar a la derecha de la imagen.



Figura 45. Vegetación de Conocarpus erecta afectada por los vientos generados durante de los fenómenos hidrometeorológicos ocurridos en la zona.



Figura 46. Vegetación de mangle negro y botoncillo creciendo en la zona de playa marítima, se 7ede apreciar el límite de marea alta, el cuerpo de agua que se aprecia a la derecha de la imagen corresponde a las aguas marinas interiores del Golfo de México.



Figura 47. Zona de arenales de acreción, generada por la interacción del transporte litoral y las corrientes oceánicas del sitio.



Figura 48. Vista de la barra arenosa presente en el sitio, se pueden apreciar los espacios carentes de vegetación, así como la cobertura vegetal dominante en la zona.

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 (39).

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* (39), 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, 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 genera los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (40). 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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** se consideraron las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales tomando en cuenta que

estas fueran relevantes, excluyentes, fácilmente identificables localizables y cuantificables, lo que dio como resultado las siguientes acciones:

Tabla 27. 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	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, 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, delimitación de zonas de aprovechamiento 04. Delimitación de zonas de conservación. 05. Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos de protección de zonas de conservación para especies incluidas en categoría de riesgo.
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	06. Movimiento de material de construcción. 07. Limpieza y remoción de residuos de la zona de aprovechamiento 08. Hincado de pilotes de madera de las estructuras de madera rústica, en tierra firme. 09. Reforzamiento y estabilización de la torre con travesaños. 10. Aserramiento y clavado de plataformas en tierra firme. 11. Construcción de techumbre y colocación de zacate. 12. Tendido de paneles solares. 13. Colocación de sanitario compostero con tecnología Clivus multrum. 14. Hincado de pilotes de madera para el muelle rústico, en el fondo lagunar. 15. Aserramiento y clavado de plataformas en zona lagunar. 16. Colocación de recubrimientos para preservar la madera.
OPERACIÓN	17. Habilitación de espacios de circulación peatonal 18. Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de cuidado de áreas de conservación. 19. Realización de actividades de esparcimiento. 20. Presencia de residuos sólidos generados en zonas de esparcimiento y circulación. 21. Generación y manejo de líquidos residuales por uso de sanitarios. 22. Disposición final de residuos sólidos
ABANDONO	23. 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 (40), 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 siguientes factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto:

Tabla 28. Factores ambientales susceptibles de ser afectados (indicadores de impacto) por las acciones del proyecto, 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.

SUBSISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Medio biótico	Cobertura vegetal	Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica
		Modificación de superficie con vegetación nativa.
		Modificación de la estructura florística (hábitat vegetal)
		Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)
	Comunidad ecológica	Cambios en la integridad del ecosistema
		Cambios en la productividad natural
		Modificación del hábitat
		Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)
	Especies acuáticas	Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001
		Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas o nocivas
		Modificación del hábitat acuático
		Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)
	Especies terrestres	Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010
		Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas o nocivas
		Apropiación ilegal de especies terrestres
		Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres
Medio inerte	Aguas	Cambios en la hidrodinámica
		Cambios en la extracción de agua por habitante
		Cambios en la presión sonora en agua
		Extracción de agua subterránea
		Extracción total de agua para uso consuntivo
		Modificación en el área disponible de espejo del agua

SUBSISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
	Atmósfera	Modificación en la concentración de contaminantes presentes Salinización del acuífero e intrusión salina Cambios en la presión sonora en aire. Contaminación. Contribución al efecto invernadero (cambio climático)
	Geoforma	Modificación de la geoforma. Modificación en la superficie de las zonas de inundación.
	Suelo	Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes Cambios en el uso de suelo. Degradación interna (procesos químicos y físicos) Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica) Degradación y desertificación natural Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de lixiviados de residuos sólidos o derrames de hidrocarburos
	Componentes singulares	Modificación de componentes singulares
Medio perceptual	Paisaje intrínseco	Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos
	Valor testimonial	Modificación del paisaje natural
	Dinámica poblacional	Cambios de la tasa de emigración-inmigración
	Empleo	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
Medio de núcleos habitados	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 comúnicación	Cambios en el uso de las vías de comúnicación Cambios en la demanda de vías de comúnicación

SUBSISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
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
	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)
Medio socio cultural	Patrimonio histórico y artístico	Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)

Una vez definidos todos los elementos que componen el Sistema Ambiental del sitio 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 dos tablas anteriores, 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, así como la hidrología superficial.

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, temperatura y clima.

IV.2.1.1.1.1. Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (41), el tipo de clima que se presenta en la zona de influencia del sitio de estudio es **Cálido subhúmedo Aw0(x')** temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura media del mes más frío mayor a 18ºC, con un régimen de lluvias de verano.



Figura 49. Distribución de climas en el área de influencia del proyecto.

IV.2.1.1.1.2. 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.

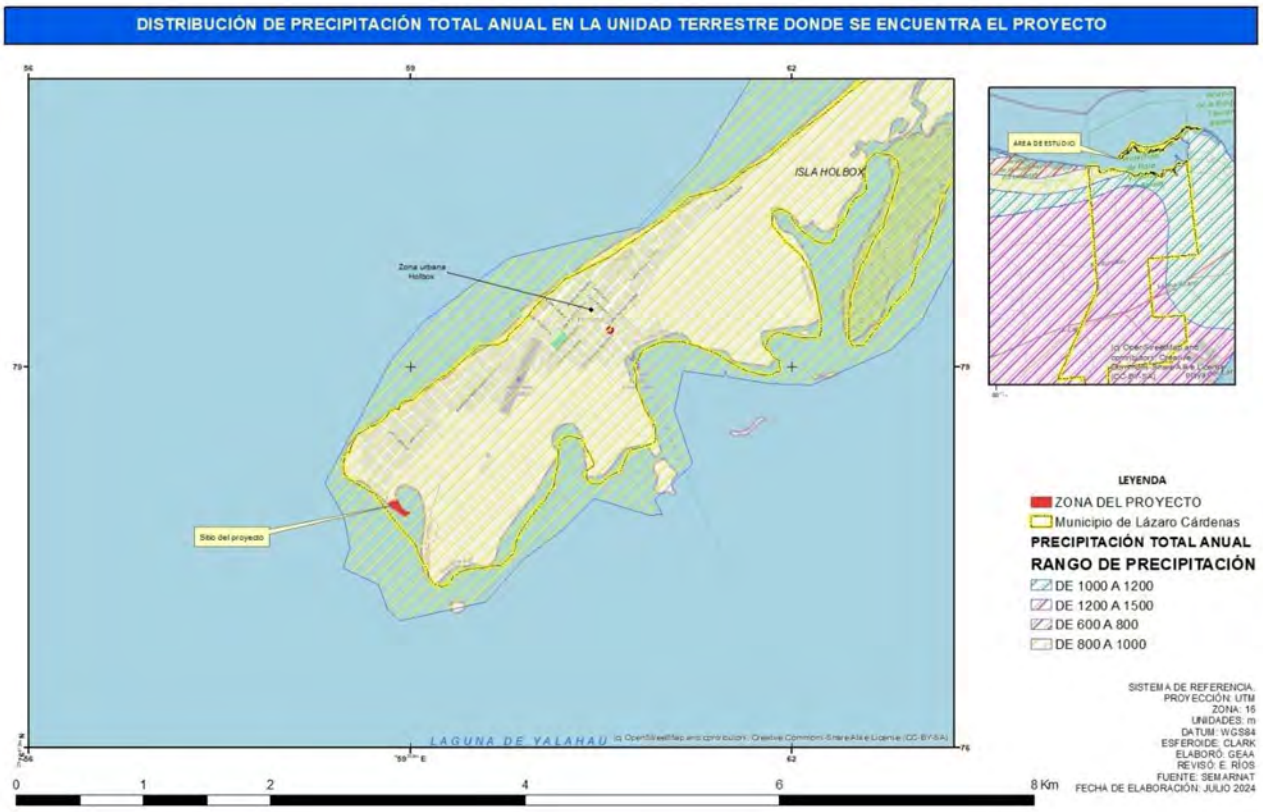


Figura 50. Distribución de la precipitación en el área de influencia del proyecto.

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 los87°26' de longitud oeste y los datos que reporta son los presentados en la Tabla 5. 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 29. Temperaturas máximas y mínimas de la estación meteorológica Solferino

Mes	T. Máxima	T. Mínima
Enero	31.9	9.9
Febrero	33.6	9.2
Marzo	35.0	8.5

Mes	T. Máxima	T. Mínima
Abril	35.6	11.9
Mayo	36.4	16.1
Junio	35.9	18.9
Julio	35.8	19.6
Agosto	34.9	19.2
Septiembre	35.3	19.1
Octubre	35.0	15.8
Noviembre	34.0	12.3
Diciembre.	33.0	9.6
Fuente. CNA. 1992. Registros de enero 1990 a septiembre de 1996, 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 comúnes 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 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, estos son considerados como los fenómenos hidro-meteorológicos 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/hr:

- Los vientos de componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar,

- 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.2.1.1.1.5. 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.

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 (1995), 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.

Tabla 30. Balance hídrico de la zona de estudio donde se localiza el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".**

Precipitación	0.8685 m^3
Evapotranspiración	0.5445 m^3
Escurrimiento (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%.

IV.2.1.1.2. 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, toda vez que una parte de las acciones que involucra el proyecto, pretenden establecerse en la superficie terrestre, alterando de alguna manera el sistema geomorfológico y su paisaje. 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 pretende ubicar el proyecto, pertenecen al periodo Cuaternario.

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.

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 (10).

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 (10).

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.

Las costas de Quintana Roo, por su geomorfología se consideran dentro de la unidad costera IV (42), que comprende el borde de la Península de Yucatán, desde las cercanías de Isla Aguada, Campeche hasta Chetumal, Quintana Roo, su longitud aproximada es de 1,100 km. Está comprendida en la Plataforma Yucateca, la cual se encuentra emergiendo desde el Paleoceno y en su mayor parte presenta una llanura de relieve moderado y suave a excepción de la parte oriental que se profundiza rápidamente por erosión debido a las corrientes marinas que actúan en el Canal de Yucatán. Esta unidad está constituida por sedimentos carbonatados del Cuaternario Tardío y presenta topografía kárstica con ausencia de sistemas superficiales de drenaje.

IV.2.1.1.2.1. Clasificación

De acuerdo a la clasificación tectónica (43), esta unidad, corresponde a una costa de mares marginales, compuesta por: costas primarias, de erosión terrestre, con topografía kárstica sumergida; costas secundarias, por depositación marina, de barrera con playas de barrera, islas de barrera y ganchos de barrera; costas secundarias, construidas por organismos, arrecifes coralinos, costas de arrecifes bordeantes.

IV.2.1.1.2.2. 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 (7; 10).



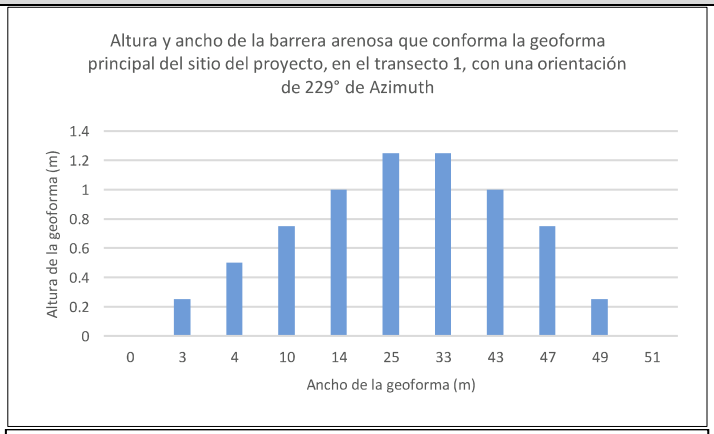
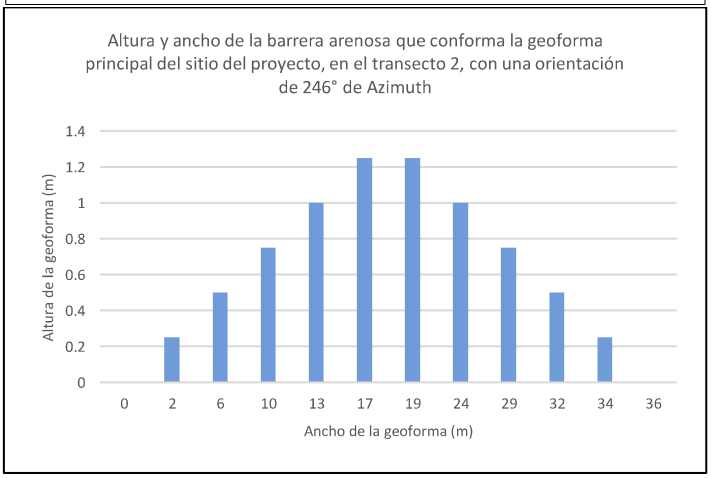
Figura 51. Curvas de nivel de la geoforma presente en el sitio del proyecto, se muestran los transectos realizados para de

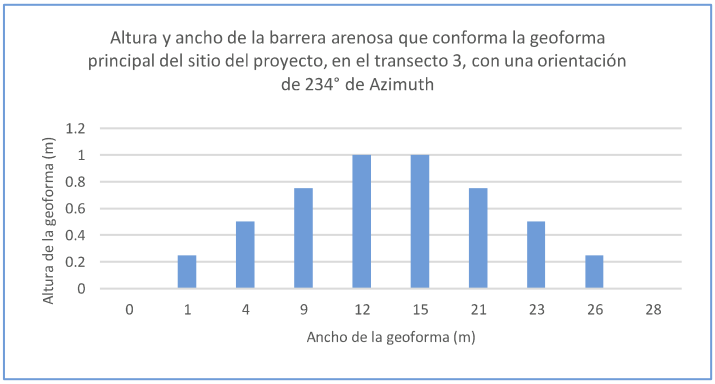
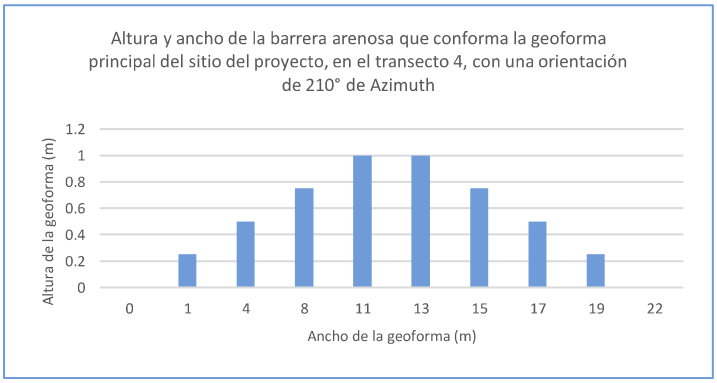
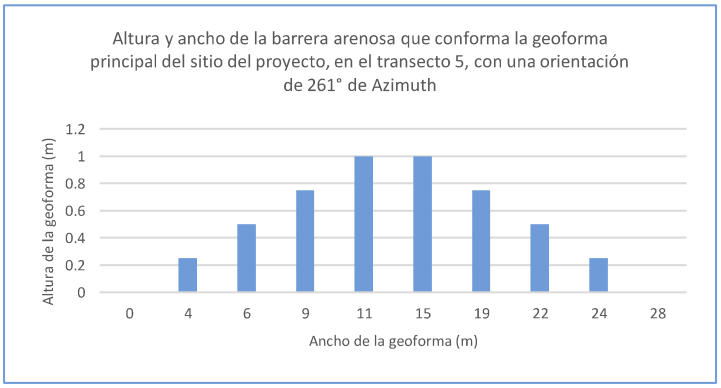
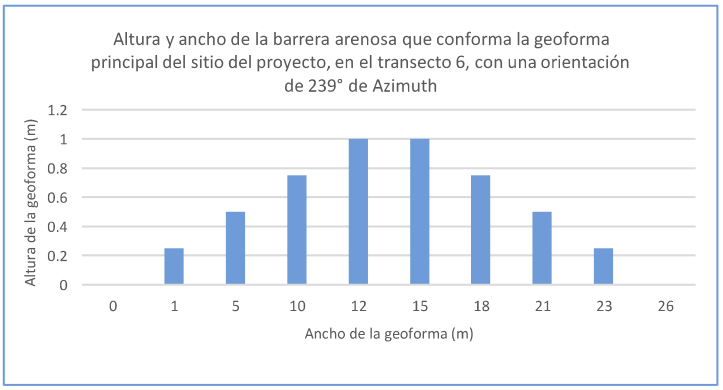
Para determinar la altura de la geoforma, tanto en la zona terrestre como en la zona marina, se realizaron 9 transectos, la siguiente tabla muestra las características de los mismos.

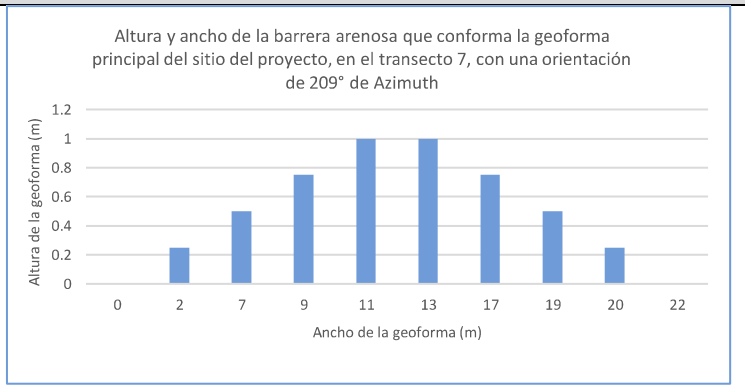
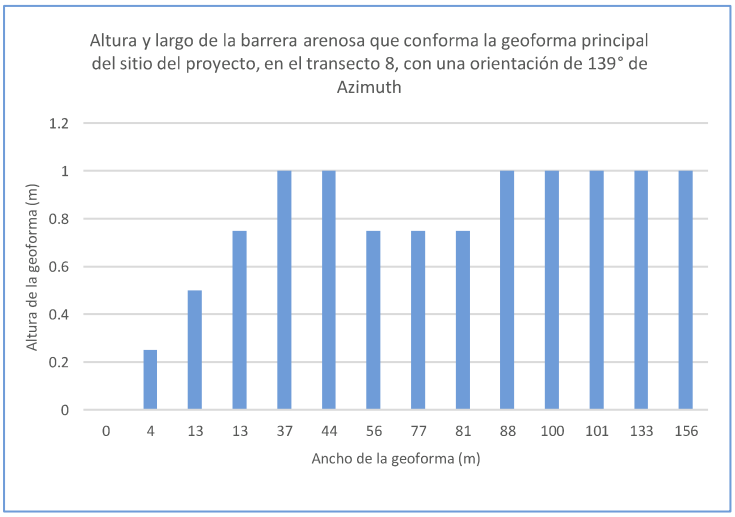
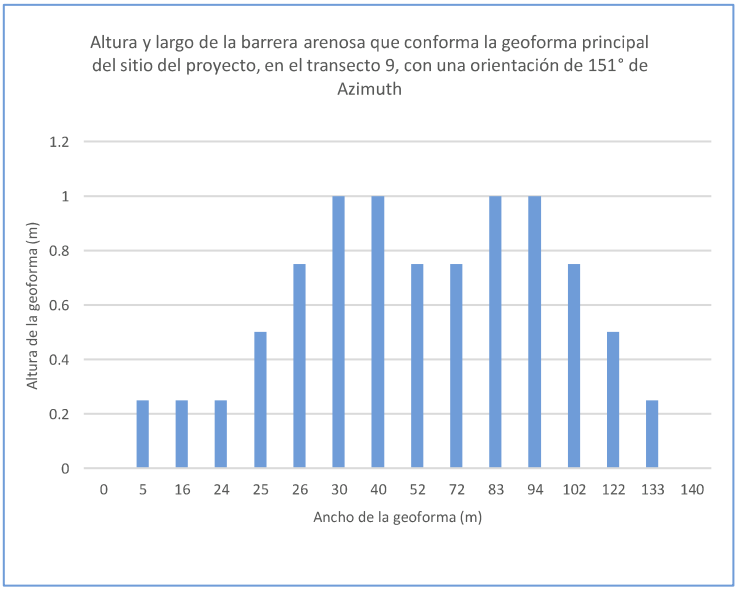
Tabla 31. Características de orientación, distancia y ubicación de los transectos realizados para la determinación de la geoforma presente en el sitio del proyecto.

TRANSECTO	RUMBO AZIMUT (°)	DISTANCIA (M)	COORDENADAS UTM			
			INICIO		FIN	
			X	Y	X	Y
1	229	51.175	459,250.78	2,378,530.29	459,289.51	2,378,563.74
2	246	35.819	459,262.37	2,378,519.50	459,295.10	2,378,534.04
3	234	27.595	459,278.59	2,378,503.66	459,300.81	2,378,520.02
4	210	22.029	459,298.25	2,378,486.24	459,309.24	2,378,505.33
5	261	28.304	459,302.56	2,378,482.53	459,330.49	2,378,487.13
6	239	26.066	459,314.83	2,378,470.47	459,337.26	2,378,483.76
7	209	21.684	459,331.67	2,378,462.95	459,342.29	2,378,481.85
8	139	155.483	459,365.69	2,378,448.34	459,241.33	2,378,554.62
9	151	138.759	459,381.25	2,378,452.78	459,260.46	2,378,521.09

Tabla 32. Altura de la geoforma (barra de arena), en los diferentes transectos realizados por el proyecto.

TRANSECTO	DISTANCIA (M)	ALTURA	GRÁFICO
Transecto 1	0	0	
	2.5	0.25	
	4.22	0.5	
	10.47	0.75	
	13.5	1	
	25.4	1.25	
	32.97	1.25	
	42.66	1	
	46.64	0.75	
	49.11	0.25	
	50.65	0	
Transecto 2	0	0	
	2.35	0.25	
	5.51	0.5	
	9.8	0.75	
	12.99	1	
	16.58	1.25	
	19.26	1.25	
	23.98	1	
	29.13	0.75	
	31.84	0.5	
	34.23	0.25	
	35.74	0	

TRANSECTO	DISTANCIA (M)	ALTURA	GRÁFICO
Transecto 3	0	0	
	1.47	0.25	
	3.7	0.5	
	9.33	0.75	
	12.18	1	
	15.43	1	
	20.89	0.75	
	22.96	0.5	
	25.55	0.25	
	27.61	0	
Transecto 4	0	0	
	1.08	0.25	
	3.62	0.5	
	8.14	0.75	
	10.74	1	
	13.16	1	
	14.85	0.75	
	16.56	0.5	
	18.53	0.25	
	22.03	0	
Transecto 5	0	0	
	3.52	0.25	
	6.18	0.5	
	9.33	0.75	
	11.48	1	
	15.42	1	
	19.42	0.75	
	21.7	0.5	
	23.86	0.25	
	28.3	0	
Transecto 6	0	0	
	1.15	0.25	
	5.19	0.5	
	9.54	0.75	
	12	1	
	15.46	1	
	18.38	0.75	
	20.76	0.5	
	22.8	0.25	
	25.9	0	

TRANSECTO	DISTANCIA (M)	ALTURA	GRÁFICO
Transecto 7	0	0	
	2.05	0.25	
	7.06	0.5	
	8.52	0.75	
	10.96	1	
	13.18	1	
	17.45	0.75	
	18.74	0.5	
	20.14	0.25	
	21.7	0	
Transecto 8	0	0	
	3.97	0.25	
	12.74	0.5	
	13.47	0.75	
	36.73	1	
	44.14	1	
	55.81	0.75	
	77.36	0.75	
	81.34	0.75	
	87.7	1	
	99.57	1	
	101.17	1	
	132.6	1	
	155.56	1	
Transecto 9	0	0	
	5.27	0.25	
	16.43	0.25	
	23.84	0.25	
	24.56	0.5	
	26.38	0.75	
	29.81	1	
	39.96	1	
	52.16	0.75	
	71.61	0.75	
	82.51	1	
	94.01	1	
	102.47	0.75	
	122.21	0.5	
	132.51	0.25	
	139.75	0	

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.

IV.2.1.1.3. 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.

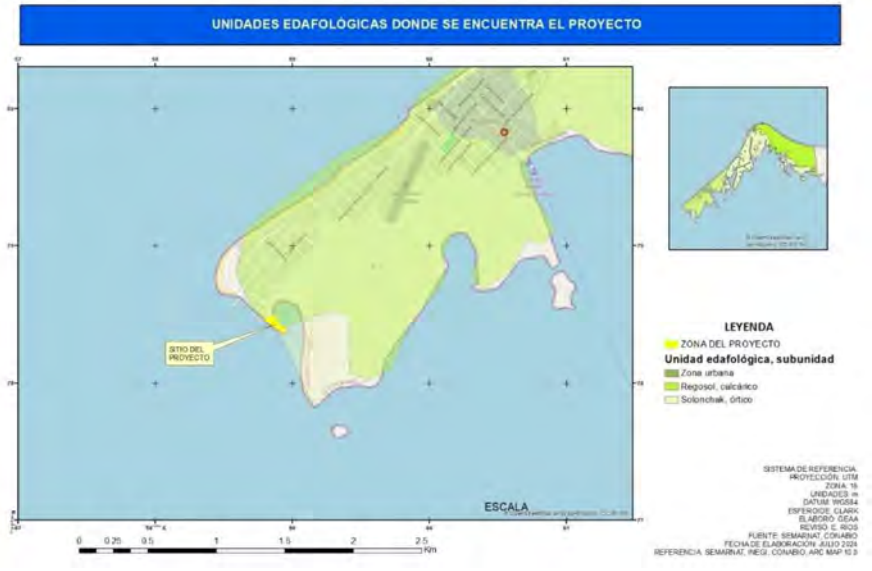


Figura 52. Unidades edafológicas del sitio donde se pretende ubicar el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**.

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 zonas 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 regosoles calcáricos, 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.2.1.1.4. Componente ambiental hídrico

La península de Yucatán está dividida en cinco zonas hidrogeológicas (27):

1. región costera,
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 (44).

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.

Debido a que los sedimentos carbonatados antes mencionados, al disolverse no dejan residuos, se considera que el acuífero de la Península no está confinado, con excepción a una estrecha banda que se ubica paralela a la costa, entre el poblado de Puerto Morelos y Playa del Carmen; este elemento ha generado que se considere a las aguas subterráneas de la Península como un acuífero costero, con influencia mareal, alta permeabilidad y un gradiente hidráulico muy bajo.

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)**, que conforma la cuenca de Quintana Roo, 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 subcuenca es hacia el este (44).

IV.2.1.1.4.1. Regiones hidrológicas prioritarias

En lo que respecta a las *Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se tiene que el predio 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 (26; 45), aunque cabe señalar que, por encontrarse en los alrededores, estos factores negativos aún no se presentan por completo.

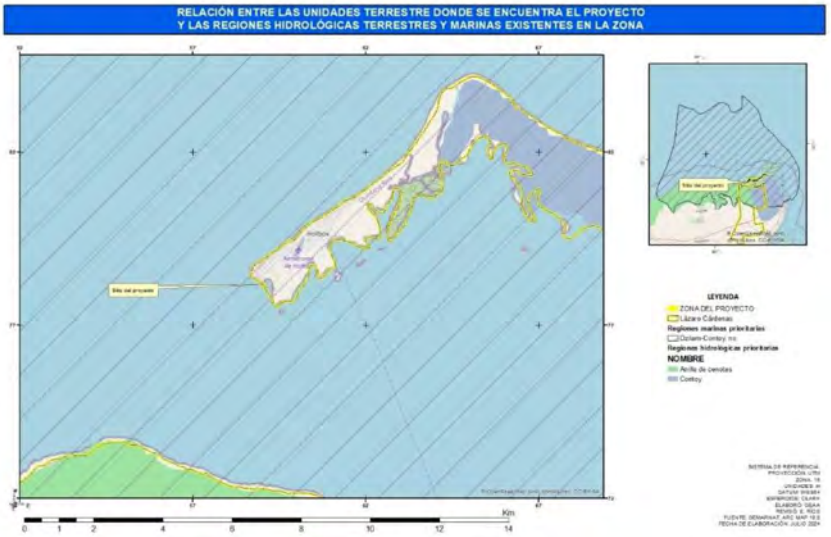


Figura 53. Relación entre las unidades terrestres donde se encuentra el proyecto y las regiones hidrológicas terrestres y marina existentes en la zona, además de las regiones hidrológicas prioritarias y marinas prioritarias.

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 No. 62, 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 Ría Lagartos.

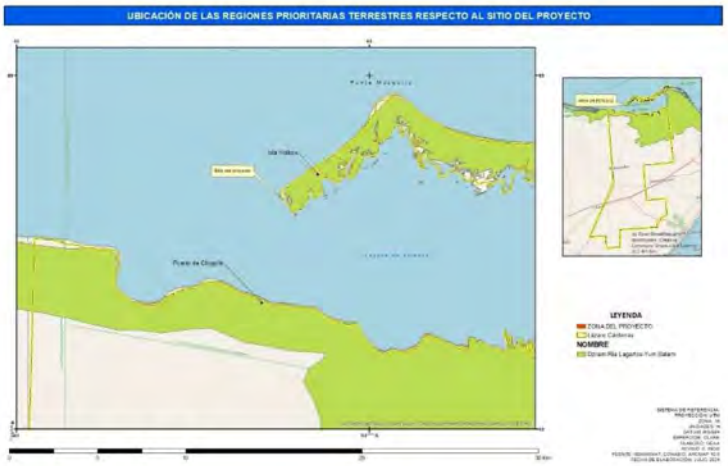


Figura 54. Regiones prioritarias terrestres, consideradas de carácter prioritario, localizadas en las inmediaciones del sitio del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".**

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 las 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 que se pretenden desarrollar en la zona costera donde se propone la ubicación del proyecto, asimismo, 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 diminución de las poblaciones de mangle. En lo que respecta a la contaminación orgánica y por desechos sólidos, la construcción de una planta de tratamiento con capacidad instalada para el 100% de las operaciones del proyecto evitará la generación de impactos ambientales sobre esta RTP.

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 números pozos a cielo abierto para la captación de agua para uso doméstico, los cuales alcanzan entre 2 y 2.5 m de profundidad.

<u>Zonas inundables</u>

Como se señaló con anterioridad, la zona donde se localiza el predio es el resultado de la acreción y consolidación de la unidad geomorfológica terrestre de playa y barra arenosa; esta superficie presenta una conformación de dunas consolidadas, donde se

puede apreciar que esta superficie presenta cordones de dunas estabilizados por vegetación arbustiva y arbórea. Sin embargo la zona no deja de estar expuesta a los efectos del oleaje en la en la zona litoral[41], lo cual puede causar graves daños, durante los oleajes radiados del centro de la tormenta, lo cual causa erosión y pérdida de arena en la costa, la cual es parte del sistema playa-dunas costeras (46), como resultado de los fenómenos meteorológicos Gamma[42], Delta[43] y Zeta[44] la zona de influencia directa del proyecto presentó un incremento en el nivel de agua, derivado del oleaje de tormenta y una afectación a algunos individuos de vegetación costera.

Cuerpos de agua

Como se mencionó con anterioridad, el sitio del proyecto, considera utilizar un 40% de su superficie como cuerpo de agua, conformado por las Aguas Marina Interiores del Golfo de México y la Laguna Conil, además de que en los alrededores se desarrolla un sistema de humedales y existen pequeñas lagunas intermitentes que forman parte de los pantanos y manglares.

Se puede apreciar de la imagen anterior que, si bien el sitio es una zona consolidada de playa y barra arenosa, por su geomorfología es susceptible al oleaje de tormentas que genera un ingreso de agua marina en la zona causando inundaciones; las saturaciones entre el 0.05 y el 0.25% de saturación de terreno representan los flujos de agua generados en condiciones de tormentas o lluvias torrenciales. Las saturaciones con un porcentaje de 1% al 5% representan ingreso de agua causado por fenómenos meteorológicos extremos tales como nortes y marejadas. Mientras que una saturación del terreno del 50% o mayor corresponde a fenómenos meteorológicos como huracanes en clase I o mayor.

41 El término **litoral**, es usado de acuerdo a la definición que establece que un litoral es la zona de costa entre la marca de marea alta y la zona hasta una profundidad de aproximadamente seis metros de largo (97).

42 Este fenómeno ocurrió entre del 2 al 6 de octubre de 2020, ingreso a la Península de Yucatán en la costa ubicada 30 km al sur de Tulum, Quintana Roo, con vientos sostenidos de 110 km/h, con efectos de tormenta tropical para la zona donde se pretenden realzar las actividades. Con la generación de olas de potencia destructiva y de hasta 1 m de altura de lo normal (119).

43 Este fenómeno ocurrió entre del 4 al 11 de octubre de 2020, ingreso a la Península de Yucatán en la costa ubicada 35 km al sur de Cancún, Quintana Roo, con vientos sostenidos de 135 km/h, con efectos de Huracán clase 2 para la zona donde se pretenden realzar las actividades. Con la generación de olas de potencia destructiva y de hasta 3 m de altura de lo normal (120).

44 Este fenómeno ocurrió entre del 24 al 29 de octubre de 2020, ingreso a la Península de Yucatán en la costa ubicada 25 km al Nor-noreste de Tulum, Quintana Roo, con vientos sostenidos de 130 km/h, con efectos de Huracán clase 1 para la zona donde se pretenden realzar las actividades. Con la generación de olas de potencia destructiva y de hasta 1.2 m de altura de lo normal (121)

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 33. 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 a2 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 (largo5.5 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 se cuenta con datos presentados en la Carta de Aguas Subterráneas de la SPP (1984) donde se muestran la información de dos puntos, la cual se muestra a continuación.

Tabla 34. Calidad del agua en de la noria de la población de Solferino y el pozo localizado en la localidad de San Ángel.

CARACTÉRISTICA /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.	N° 4	N°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	Doméstico	Doméstico,

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 hm^3 con una explotación de 1 448 hm^3/ año (26). 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% (26).

En el mismo contexto, es importante 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 Mm^3/año, de los cuales más del 10% son captados para uso agrícola, 51.9 Mm^3/año son para uso potable y solamente 0.004 Mm^3/año son usados para uso industrial. En cuanto a la recarga se captura un total de 4,080 Mm^3/año, por lo que se estima que el acuífero está sub-explotado (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2002). 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 o en la faja costera (10).

IV.2.1.2. Subsistema medio biótico

Debido que el sitio que nos compete pertenece a una zona urbana, el paisaje y el sistema ambiental original han sufrido modificaciones derivadas de las diversas actividades antropogénicas (construcción de infraestructura, desarrollos hoteleros, actividades recreativas y portuarias) desarrolladas en el área de influencia del proyecto. Todas estas actividades han generado cambios significativos en la composición florista y las poblaciones animales que se desarrollaron o que aún se desarrollan en este sitio.

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 (47).

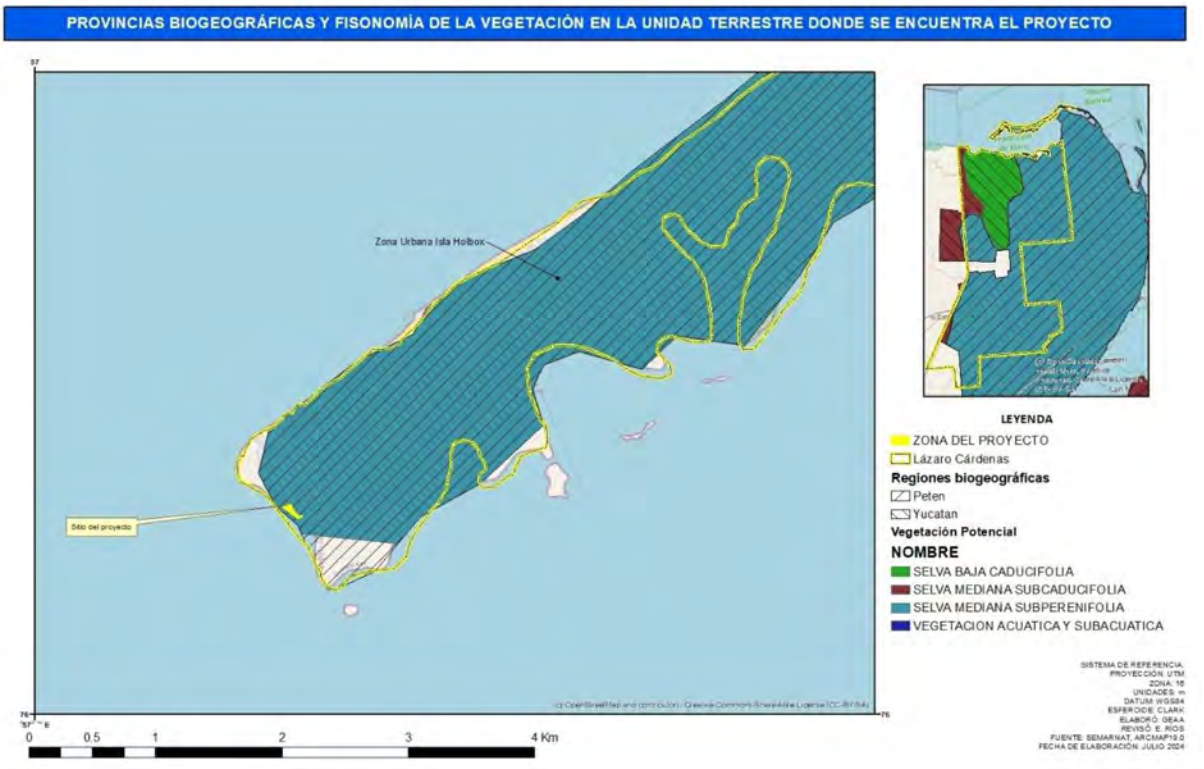


Figura 55. Provincia florística que corresponde al sitio donde se pretende ubicar el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**.

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 (45).

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-deciduas y deciduas 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 (45; 47)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 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 0.75m. Esta asociación se distribuye hacia el este y oeste tomando como referencia al poblado de Holbox. A juzgar por sus características, la vegetación debió cubrir toda la zona en la que ahora se ubica el poblado en mención, en la actualidad 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: *Cencrhus echinatus, Borrichia 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 dentro del sitio del proyecto y su área de influencia directa son: *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Avicennia germinans y Rhizophora mangle*. 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.

Respecto a las caracteristicas 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 (48), 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 km^2 (49).

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 (50).

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, (51):

- 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: Rhizophoracea, Avicenniaceae, Pelliceraceae y Combretaceae. En México, las especies de manglar más características son:

Tabla 35. Familias de manglar presentes en el Territorio Mexicano **(48; 51)**

Familia	Especie	Nombre común	Distribución
Rhizophoracea	*Rhizophora mangle* L.	Mangle rojo	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	Rhizophora harrisonii (L.) Gaertn	Mangle rojo	Costas de Chiapas
Avicenniaceae	*Avicennia germinans* L.	Mangle negro	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	Avicennia schaueriana Stapft and Leech	Mangle negro	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe

Familia	Especie	Nombre común	Distribución
Combretaceae	*Laguncularia racemosa* Gaertn	Mangle blanco	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	Conocarpus erectus L.	Mangle botoncillo	Costas del Pacífico, Atlántico y el Mar Caribe
	Conocarpus erectus sericeus 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 (51). 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 (52; 28).



Figura 56. Individuo de A. germinans en la franja arenosa parte del proyecto.



Figura 57. Detalle de los pneumatóforos de un individuo de la especie A. germinans en el sitio del proyecto.

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 (52; 28) 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 (50; 48; 51).

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 (51).

La especie *Conocarpus erectus*, 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 números 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* (48; 51).



Figura 58. Individuo de C. erectus presente en el sitio del proyecto.

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 limitante, pueden crecer en forma de arbustos la especie *Rhizophora mangle* se distribuye desde el oeste de África hasta las costas de Pacifico en el continente americano, su distribución está regulada por los climas secos y fríos (51).

Fisonomía del manglar

De acuerdo con algunos autores (53; 54; 48; 51), 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 eco-geomorfológica 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 (48; 53):

- 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 rivereño, 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.

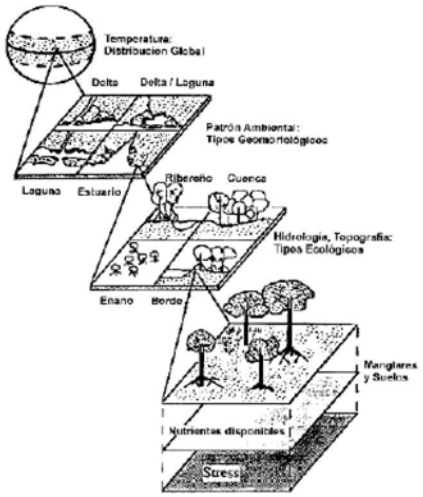


Figura 59. Sistema de clasificación fisionómica de los manglares considerando los aspectos geomorfológicos y ecológicos (53)

Una vez señalados los aspectos fisonómicos 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 a lo siguiente: por un lado

El sitio corresponde a una zona de consolidación de arena ocasionada por el acarreo y transporte de sedimentos, la cual fue colonizada por vegetación de tipo matorral costero, con dominancia de *Conocarpus erectus*, con una posterior aparición de mangle rojo, negro y blanco, cuando las condiciones de inundación se prolongan.

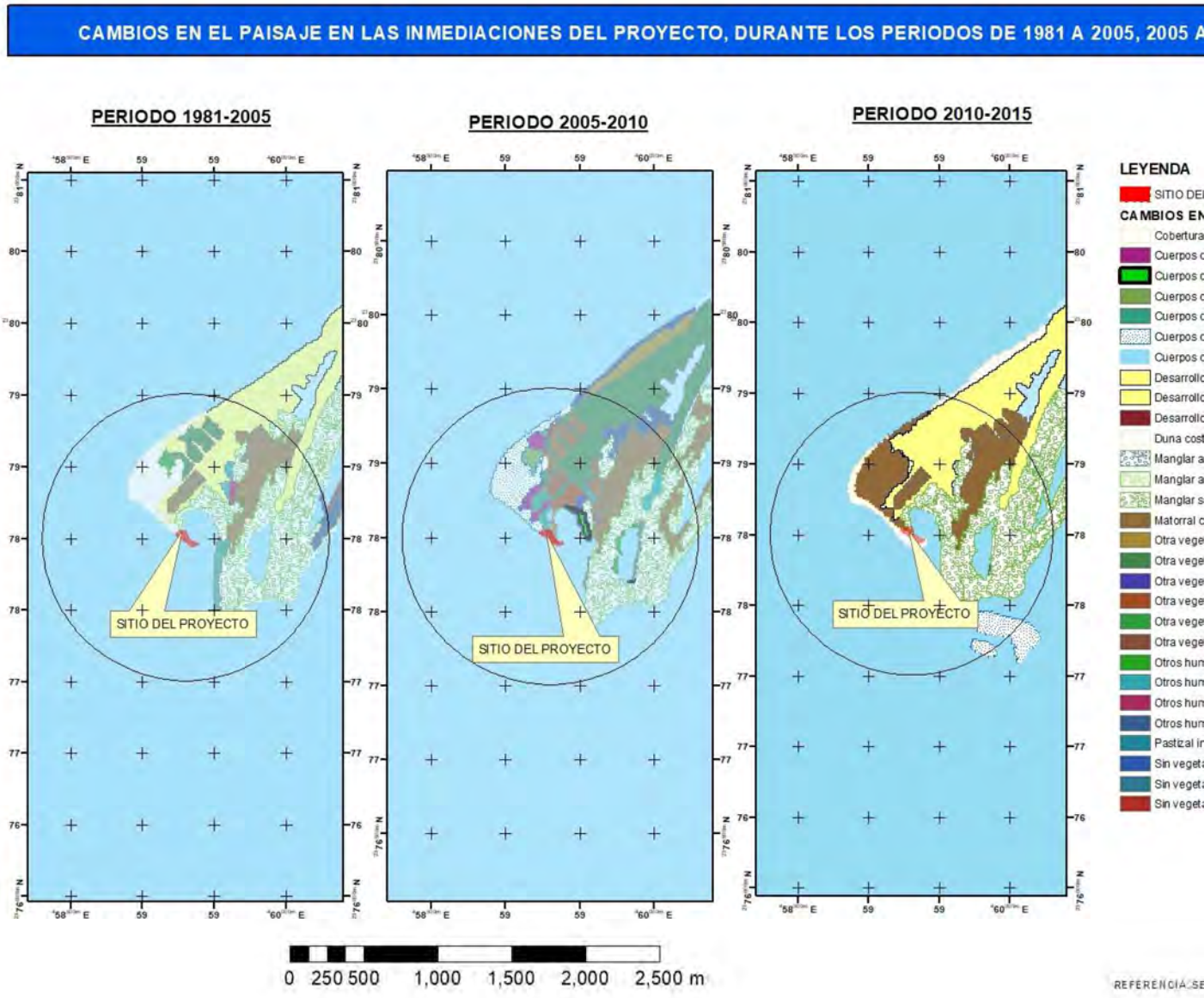


Figura 60. Cambios en el paisaje y la cobertura vegetal desde el año 1981 al 2015, información tomada de CONABIO (55).

La imagen anterior muestra el cambio en la superficie vegetal en las inmediaciones del sitio, en la actualidad (año 2024), la superficie indicada en el año 2015 se ha mantenido como vegetación de tipo matorral costero, con dominancia de *Conocarpus erectus*, con una posterior aparición de mangle rojo, negro y blanco, cuando las condiciones de inundación se prolongan.

Tabla 36. 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 *Faceta Terrestre*	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 (52; 28), que regulan la realización de actividades industriales, turísticas, agropecuarias, acuícolas y urbanas en áreas con vegetación de manglar (56).

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 (48); 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 a lo siguiente:

Tabla 37. Categorías y sub-categorías de manejo para zonas con cobertura vegetal de manglar **(48)**.

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 sustentable 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 pretende construir el proyecto, corresponde a una comunidad ecológica de *manglar con un* proceso de depositación y consolidación a través de transporte litoral, además de presentar en la prte de la laguna Conil un *proceso 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*.

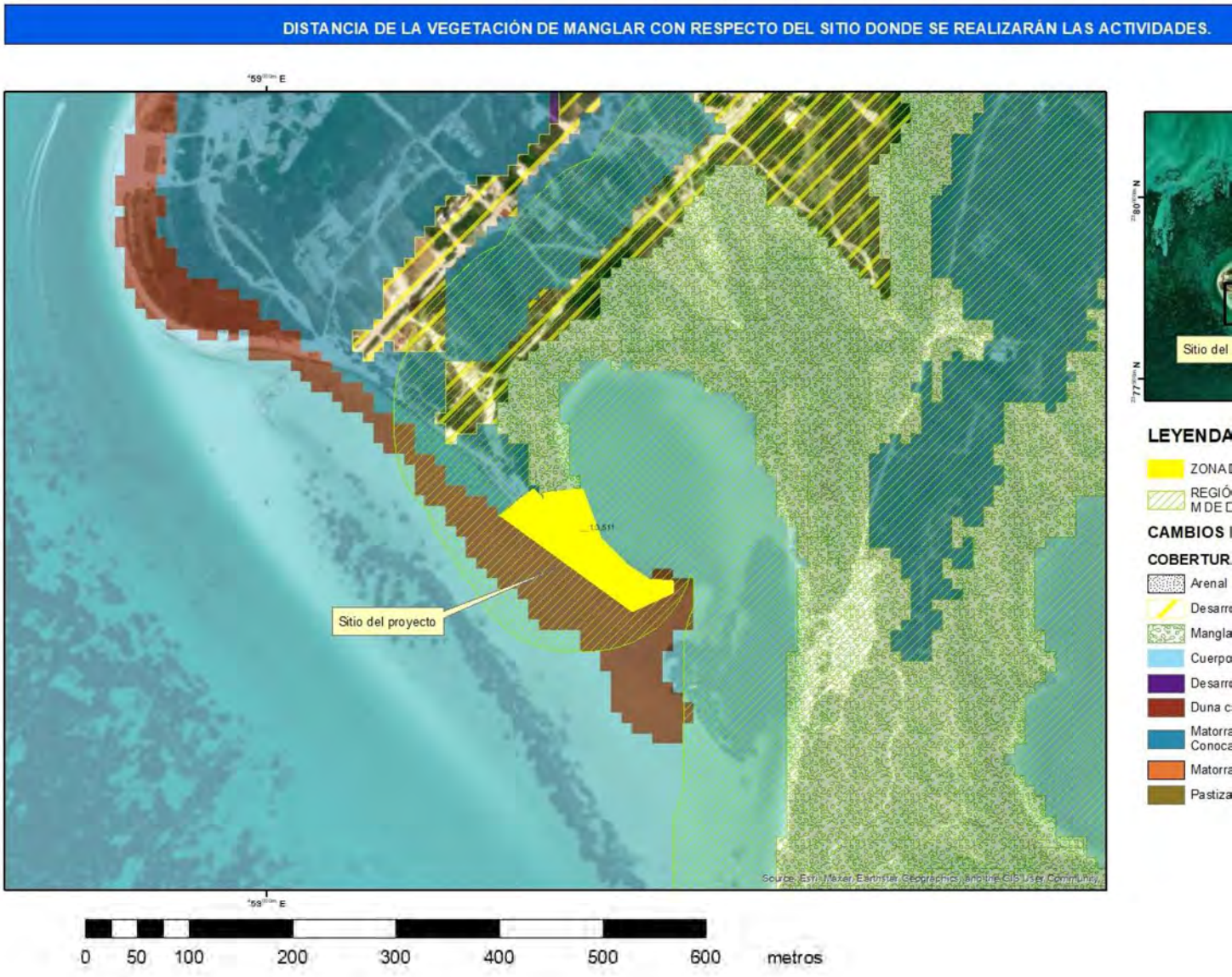


Figura 61. Distancia de la zona del proyecto con respecto a la cobertura vegetal de manglar de borde. LA zona señalada com superficie de consolidación de sedimentos aportados superficie de consolidación.

Estudio de caracterización de flora y fauna.

El estudio que se realizó para caracterizar la flora del sitio del proyecto en una superficie de **5,806.99 m²**, consistió en la determinación de la superficie vegetal, así como las diferentes especies presentes en el sitio, así como la obtención de una ortofotografía del sitio, a partir de un análisis fotogramétrico, con el propósito de cuantificar la superficie de dosel vegetal, para lo cual se realizó un sobrevuelo el día 1 de mayo de 2024, con ayuda de un Vehículo aéreo no tripulado (DJI Mavic Mini 2S) con el cual se llevó un paneo de la superficie del predio de este proyecto.

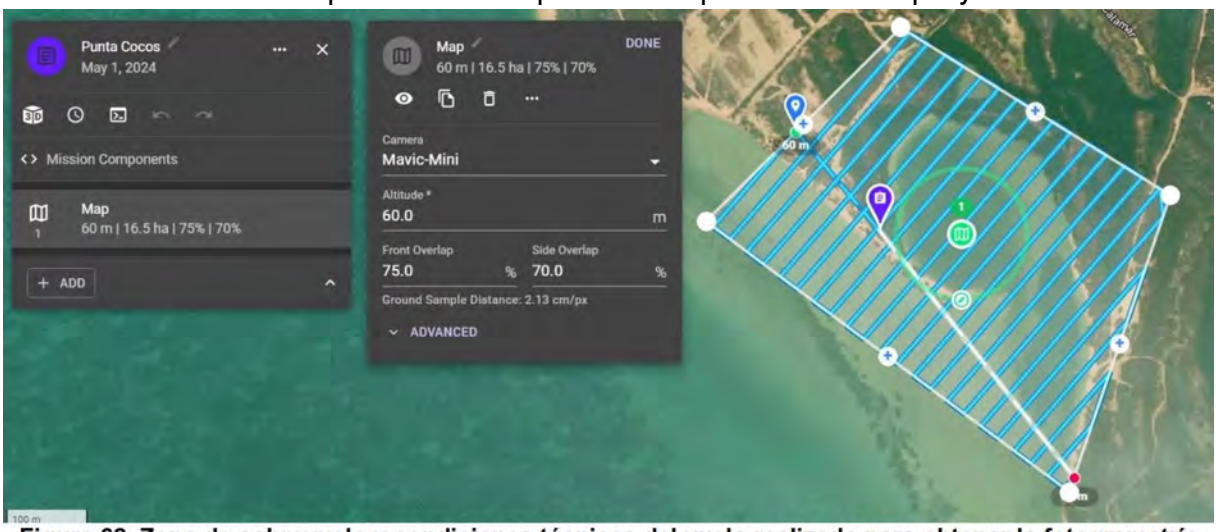


Figura 62. Zona de sobrevuelo y condiciones técnicas del vuelo realizado para obtener la fotogrametría del sitio donde se encuentra el proyecto.

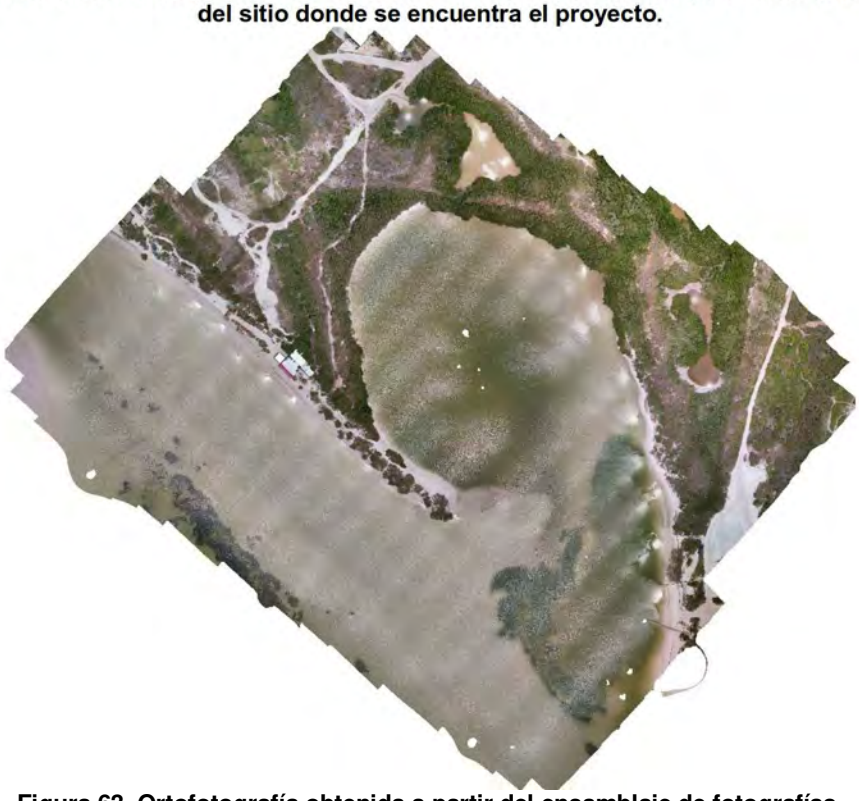


Figura 63. Ortofotografía obtenida a partir del ensamblaje de fotografías.

Muestreo de manglar.

Objetivos

- Obtener la superficie de los distintos tipos de vegetación presentes en el predio.
- Reconocer las especies vegetales presentes en el predio que estén consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Descripción del método de estudio.

Para realizar el diagnostico de los aspectos ecológicos más sobresalientes de la comunidad vegetal presente en el área de estudio, se realizaron diversos análisis, cuantitativos y cualitativos de la flora del predio:

- *Información preliminar, prospección y muestreos de campo*: Los recorridos de colecta y determinación de especies en el predio se realizaron en el mes de mayo de 2024, para geo-referenciar de la manera más precisa posible, se realizaron recorridos a pie, registrando las coordenadas de los puntos más conspicuos del terreno, y que fueran claramente visibles en las fotografías aéreas. Los puntos más evidentes fueron aquellos ubicados en los vértices del terreno que están marcados por brechas topográficas y caminos de acceso.

- *Estudio de fotografía aérea de alta definición*.



Figura 64. Delimitación del sitio de estudio a partir de la Ortofotografía obtenida con el sobrevuelo realizado a partir de la fotogrametría realizada al sitio de estudio del proyecto.

- *Fotointerpretación*.

Para la caracterización de las especies de flora dentro del predio, se aplicó el método de intersección del cuadrante-transecto (57), a partir de cuadrantes geo-referenciados mediante GPS (modelo Garmin GLO, GPS+GLONASS, precisión 3 m). La ubicación de los sitios de muestreo se realizó tomando como base los puntos de accesos existentes. Para identificar los tipos de vegetación presentes en el predio se realizó una corroboración de campo de lo observado en las fotografías, en la que se identificaron los diferentes tipos de vegetación y sus asociaciones. El total de cuadrantes definidos para el sitio del proyecto fue de 72, conforme se puede apreciar en la siguiente figura.

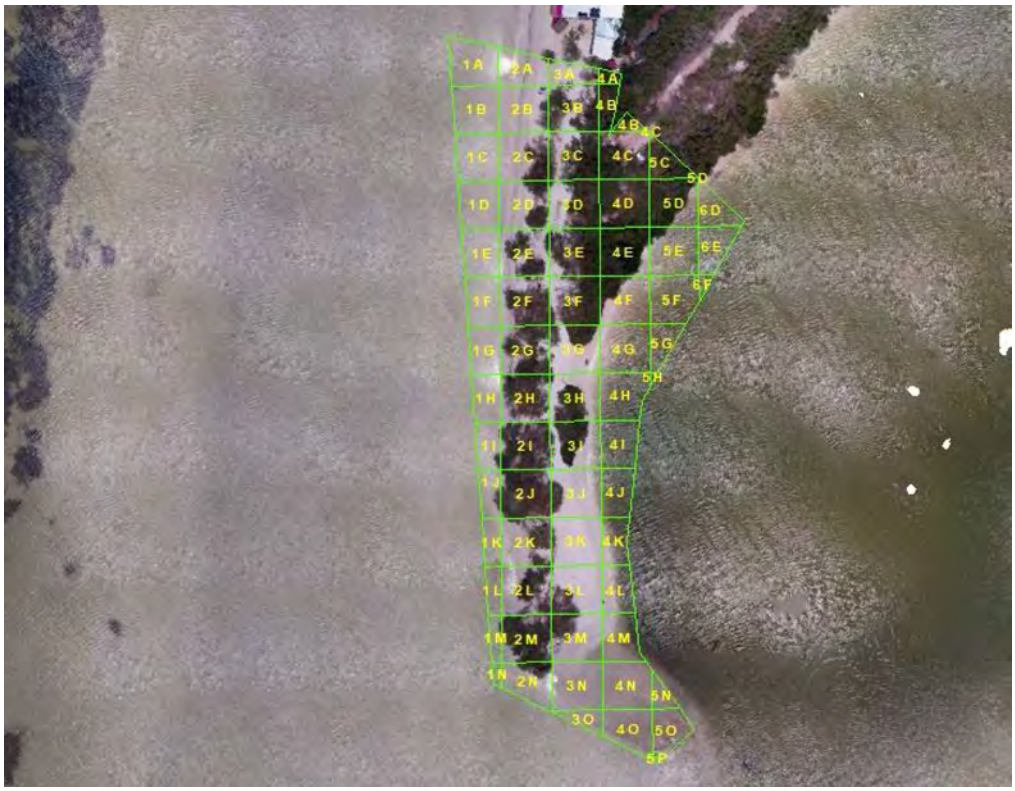


Figura 65. Cuadrantes de muestreo ubicados en el sitio del proyecto.

Con los datos obtenidos en campo se calcularon los parámetros para la comunidad vegetal, correspondientes a la abundancia proporcional por especies y por familias taxonómicas y la altura promedio de las especies arbóreas encontradas en el predio.

Se aplicó el método de intersección del cuadrante-transecto (57), a partir de cuadrantes (10 m x 10 m) geo-referenciado mediante GPS, el total de cuadrantes muestreados fue de 74. Las variables registradas fueron: número de registro (árbol), nombre común, nombre científico, altura total en metros. Para la obtención de los datos anteriores, se utilizaron diversos materiales y equipo entre los que destacan:

clinómetro, cinta métrica y diamétrica, machete, GPS Garmin GLO, cámara digital, libreta de campo, lápices, crayones y cinta amarilla. La ubicación de los sitios de muestreo se realizó tomando como base los puntos de accesos existentes. Para identificar los tipos de vegetación presentes en el predio se realizó una corroboración de campo de lo observado en las fotografías.

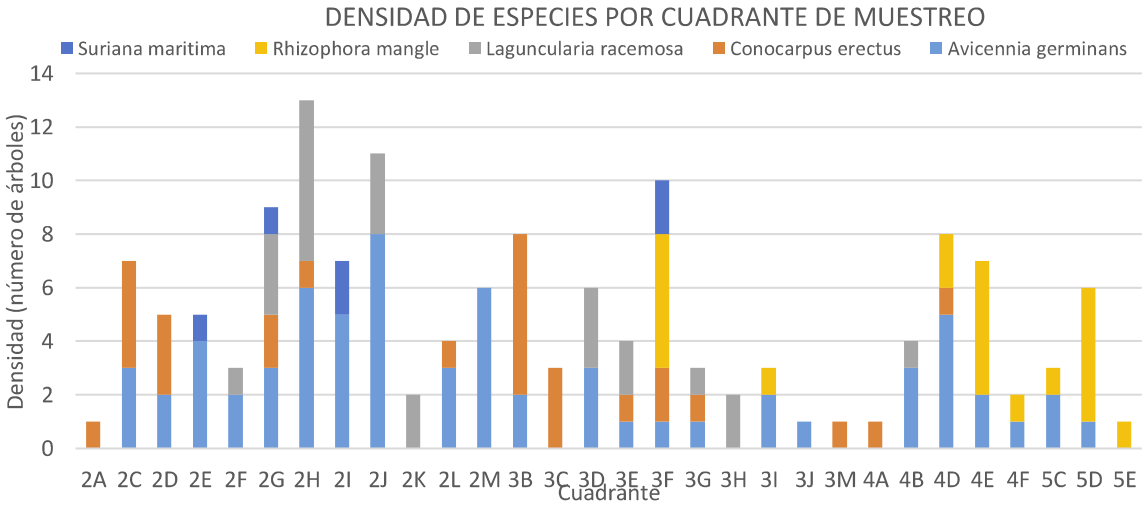


Figura 66. Total de individuos muestreados en el sitio del proyecto.

Tabla 38. Especies de flora detectadas en cada uno de los cuadrantes de muestreo dentro del precio.

Cuadrante	Especies					Total general
	Avicennia germinans	*Conocarpus erectus*	*Laguncularia racemosa*	*Rhizophora mangle*	*Suriana maritima*	
2A		1				1
2C	3	4				7
2D	2	3				5
2E	4				1	5
2F	2		1			3
2G	3	2	3		1	9
2H	6	1	6			13
2I	5				2	7
2J	8		3			11
2K			2			2
2L	3	1				4
2M	6					6
3B	2	6				8
3C		3				3
3D	3		3			6
3E	1	1	2			4
3F	1	2		5	2	10
3G	1	1	1			3
3H			2			2
3I	2			1		3

Cuadrante	Especies *Avicennia germinans*	*Conocarpus erectus*	*Laguncularia racemosa*	*Rhizophora mangle*	*Suriana maritima*	Total general
3J	1					1
3M		1				1
4A		1				1
4B	3		1			4
4D	5	1		2		8
4E	2			5		7
4F	1			1		2
5C	2			1		3
5D	1			5		6
5E				1		1
Total general	**67**	**28**	**24**	**21**	**6**	**146**

De la tabla anterior se puede advertir que solamente en un total de 30 de los 72 cuadrantes muestreados, presentaron presencia de árboles al interior del mismo, con un total de 146 individuos. Con la información obtenida, se procedió a estimar la cobertura vegetal del sitio, la cual corresponde a 1,812.01 m^2, lo que equivale al 31.20% de la superficie total del sitio del proyecto. De acuerdo a la información recopilada se obtuvo lo siguiente, la altura promedio de la vegetación corresponde a 3.17 m, siendo la especie dominante *Avicennia germinans, con una altura promedio de 3.55 m.*

Tabla 39. Tipo de cobertura y descripción de la vegetación presentes en el sitio del proyecto

TIPO DE COBERTURA DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (m^2)	Porcentaje (%)
Cuerpo de agua		
Golfo de México	2,364.69	40.72%
Sin vegetación		
Arenal	1,630.29	28.07%
Vegetación arbórea		
Dosel y suelo desnudo	47.28	0.81%
Manglar mixto (negro y botoncillo)	42.32	0.73%
Mangle mixto (rojo y negro)	583.30	10.04%
Mangle negro	254.35	4.38%
Mangle rojo	113.65	1.96%
Matorral costero	50.34	0.87%
Manglar mixto (rojo-negro y blanco)	557.55	9.60%
Mangle blanco	28.72	0.49%
Vegetación rastrera		
Hojarasca y vegetación rastrera	134.49	2.32%
TOTAL GENERAL	**5,806.99**	**100.00%**

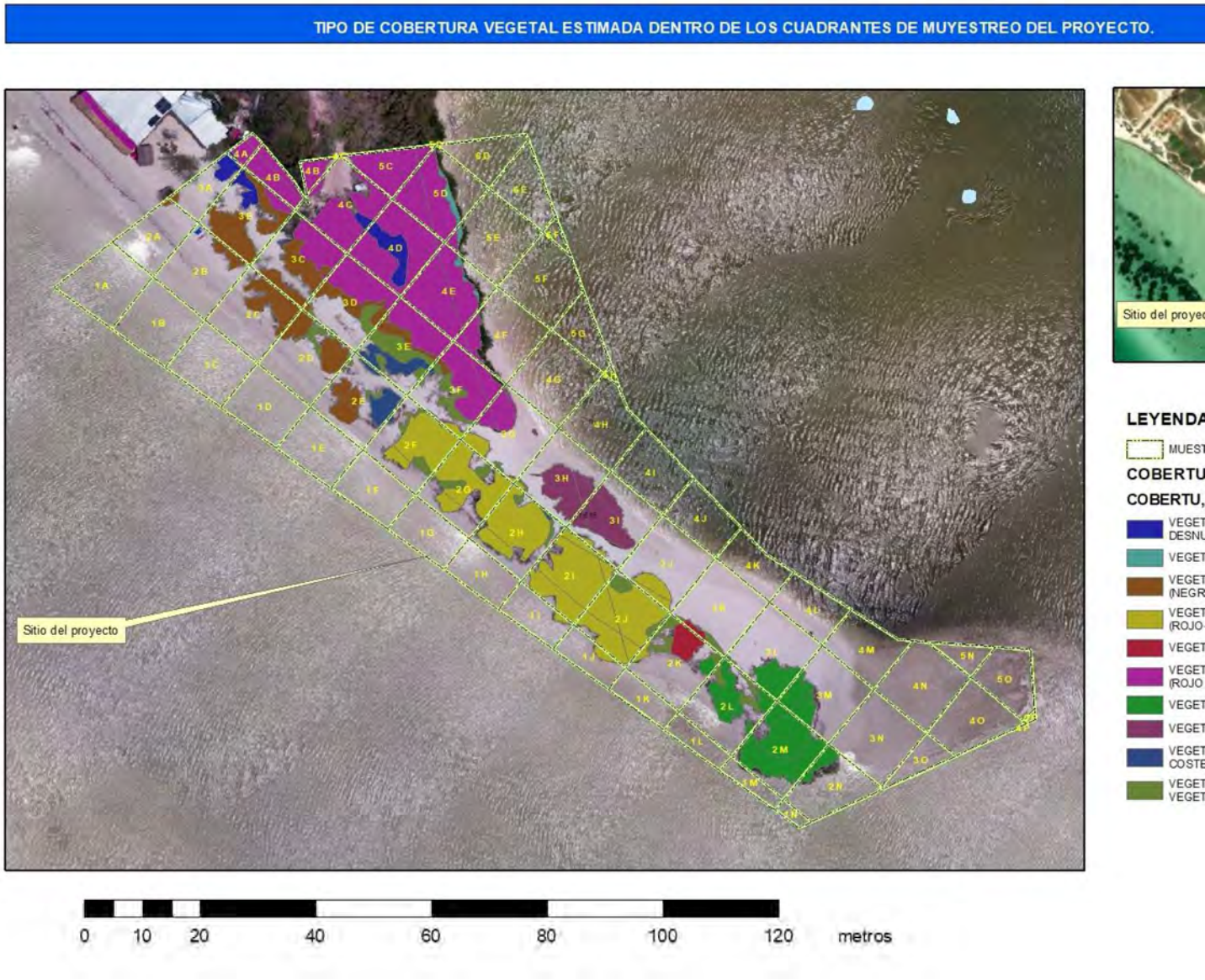


Figura 67. Distribución de la cobertura vegetal (dosel) y tipo de asociación vegetal en el sitio del proyecto.

IV.2.1.2.1.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Por otro lado, el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** se ubica dentro de una de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**, establecida por la CONABIO, y a 15 km al este y 60 km al oeste de otras dos AICA's. Estos sitios son importantes porque son:

- 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:

- **Yum Balam**: El **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** se localiza al interior de esta área, que 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.

- **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.

- **Isla Contoy**: se ubica a una distancia aproximada de 60 Km al este 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.

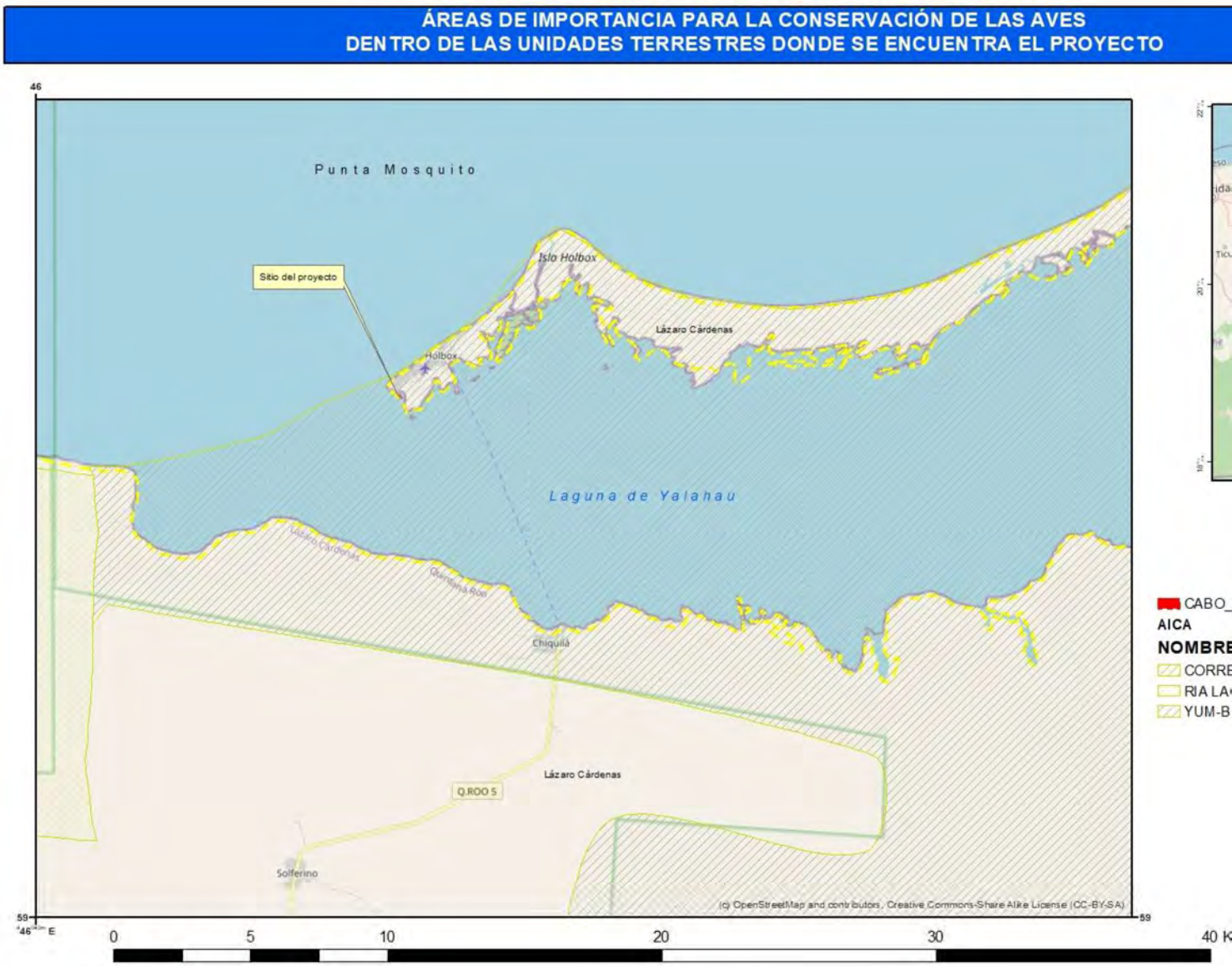


Figura 68. Localización de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, respecto a la ubicación del sitio del

IV.2.1.2.1.3. 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 en el estado. Los reportes indican 72 especies de aves, 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 en los últimos años, por la reducción de su hábitat derivado de los impactos y modificaciones sufridas por actividades antropogénicas. De ahí la importancia de hacer estudios de las especies de fauna presentes en los sitios donde se pretende desplantar un desarrollo turístico, el cual servirá posteriormente para tener una buena planeación del proyecto y afectar, lo menos posible, a las especies presentes. Así mismo, se podrán elaborar programas de rescate y monitoreo de la fauna, poniendo mayor énfasis en las especies más susceptibles o que se encuentren en algún estatus de protección.

La fauna es uno de los elementos bióticos más atractivos para el ser humano, probablemente porque ésta es dinámica, está compuesta de organismos de 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 megadiverso, 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 (con 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.

Para realizar el trabajo de campo se realizaron técnicas de muestreo con métodos directos e indirectos adecuados para los cinco grupos de vertebrados: mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

Dada la complejidad de los elementos bióticos del sitio de estudio, se utilizaron tres tipos de muestreos para la caracterización ambiental:

1. Métodos sistemáticos (estaciones de muestreo, censos, etc.)
2. Transectos
3. Fotoidentificación

Estos tres tipos de muestreo se aplicaron dependiendo del grupo taxonómico objetivo. En el sito de estudio se realizaron trabajos de muestreos y censos *in situ*.

Métodos de muestreo para anfibios y reptiles

Debido a que los anfibios y los reptiles son móviles y difíciles de observar debido a su coloración que les ayuda a confundirse con su entorno y estilos de vida, es decir, ocultos bajo troncos, rocas, hojarasca, entre cortezas, tierra y cuerpos de agua, fue necesario aplicar una combinación de distintos métodos de muestreo que permitieran un estudio completo.

Trampas como: barreras de desvío (“drift fence”), trampas de caída (“pitfall”) y trampas de embudo (“funnel trap”).

Las distintas combinaciones de estas trampas y su distribución o arreglo en las zonas de muestreo, y su éxito dependen de distintos factores como: espacios disponibles, grosor de suelo, y diversos factores correlacionados con la biología de los anfibios y reptiles, es decir, presencia de rocas, temperatura, humedad o cuerpos de agua, troncos cercanos, hora del día, temporada (primavera, verano, otoño, o invierno).

Para complementar el estudio, además de las trampas se realizaron búsquedas intensivas en suelo, cuerpos de agua, hojarasca, bajo de árboles caídos, en las cortezas de los árboles, entre y debajo de las rocas, y en oquedades. La identificación se realizó por medio de la captura de especímenes (con la mano, trampas, redes, ganchos herpetológicos) y con material fotográfico obtenido durante los recorridos.

Los recorridos en la zona de estudio se realizaron tomando en cuenta que había presencia de lluvias, y que esto favorece los avistamientos, los horarios de colecta fueron en la mañana (primeras horas de mayor actividad de reptiles debido al rápido aumento de temperatura) y al medio día (casi no hubo avistamientos debido a las altas temperaturas y que estos animales no pueden termoregular por si solos, sino que dependen del ambiente). Los muestreos se hicieron en distintas zonas del predio, desde las zonas menos perturbadas, hasta las que tienen menor cobertura vegetal, con mucha y poca roca expuesta, y cerca y lejos de cuerpos de agua; se logró

identificar una zona con mayor presencia de fauna: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

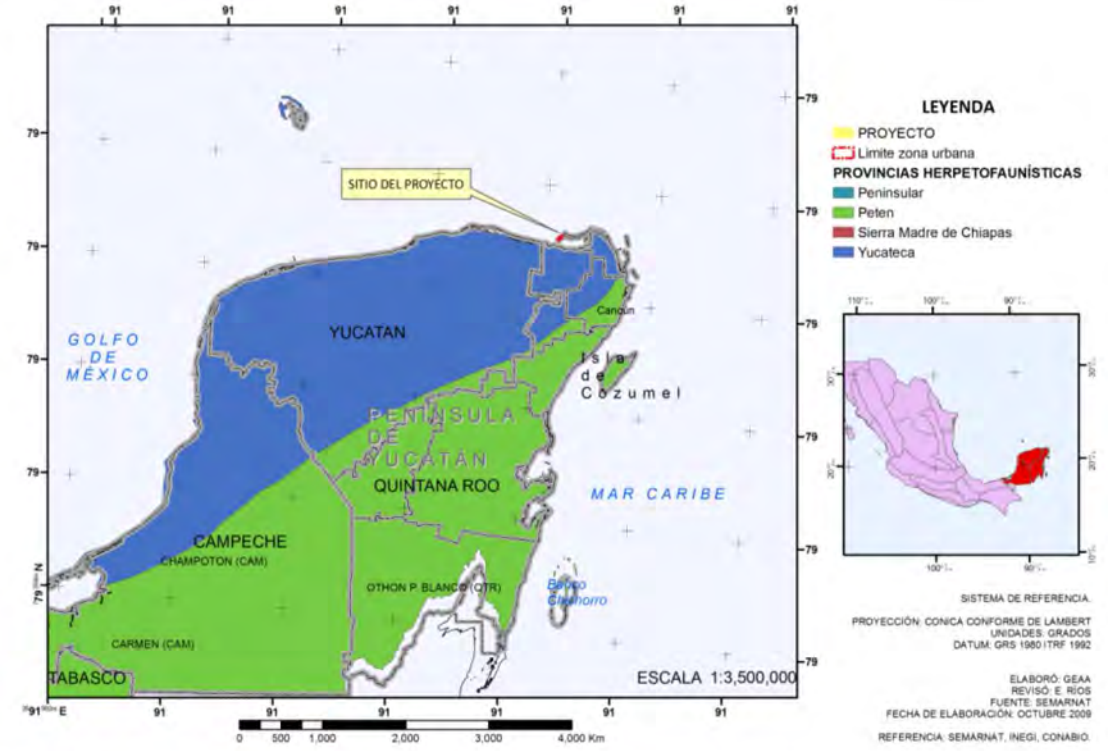


Figura 69. Ubicación de sitio del proyecto respecto a las provincias herpeto-faunísticas de la Península de Yucatán.

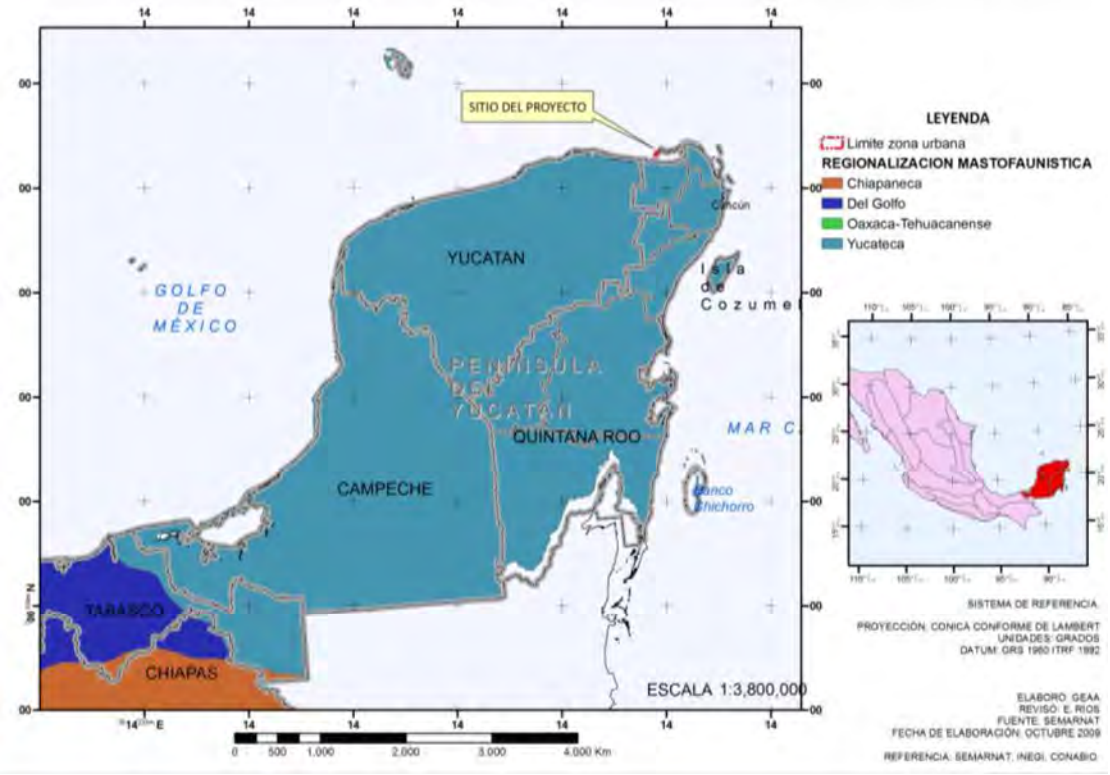


Figura 70. Ubicación del sitio del proyecto respecto a las regiones masto-faunísticas.

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 siguiente, se presentan las especies representadas por grupo, así como su nombre común.

Tabla 40. Listado de especies de fauna distribuida en los alrededores del sitio del proyecto **Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico**.

Familia	Especie	Nombre común
Chelonidae	*Caretta caretta*	Tortuga caguama
	Chelonia mydas	Tortuga blanca
	Eretmochelys imbricata	Tortuga carey
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada
Alcedinidae	*Ceryle alcyon*	Martín pescador
Ardeidae	*Ardea herodias santilucae*	Garza morena
	Bubulcus ibis	Garcita vaquera
	Buteroides striatus	Garcita verde
	Casmerodium albus	Garza blanca
	Covhlearius cochlearius	Kuka
	Egretta caerulea	Garza azul
	E. rufescens	Garza melenuda
	E. thula	Garza dedos dorados
	E. tricolor	Garza vientre blanco
Cardinalinae	*Guiraca caerulea*	Pico grueso azul
	Passerina cyanea	Azulejo
Cathartidae	*Cathartes aura*	Aura común
	Coragyps atratus	Zopilote común
Charadridae	*Charadius alexandrinus*	Chorlito nevado
	Ch. Semipalmatus	Chorlito frailecito
	Ch. wilsoni	Chorlito pico grueso
	Pluvialis squatarola	Chorlito axila negra
Ciconidae	*Mycteria Americana*	Gaytán
Columbidae	*Columba livia*	Paloma doméstica
	Columbina talpacoti	Paloma
Emberizidae	*Dendroica coronata*	Chipe coronado
	D. Palmarum	Chipe playero
	D. petechia	Chipe amarillo
	D. petechia erithachorides	Chipe manglero
Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fregata común

Familia	Especie	Nombre común
Haematopodidae	*Haematopus palliates*	Ostrero americano
Hyrundinidae	*Hyrundo rustica*	Golondrina tijereta
	Tachycineta albilinea	Golondrina manglera
Icterinae	*Agalaius phoeniceus*	Tordo sargento
	Quiscalus mexicanus	Zanate
Laridae	*Larus atricilla*	Gaviota gritona
	Sterna irundo	Golondrina marina común
	S. maxima	Golondrina marina real
	S. sandvicensis	Golondrina marina
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán doble cresta
	P. brasilianus	Cormorán neotropical
Phoenicopteridae	*Phoenicopterus ruber*	Flamenco americano
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano café
	P. erythrorhynchus	Pelicano blanco
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Candelero
Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras común
	Catoptrophorus semipalmatus	Playero pihuihui
	Calidris alba	Playerito correlón
	C. mauri	Playerito occidental
	C. minutilla	Playerito mínimo
	Limnodromus griseus	Agachona gris
	Limosa fedoa	Picopando real
	Numenius americanus	Pico largo
Threskiornithidae	*Ajaia ajaja*	Chocolatera
	Eudocimus albus	Ibis blanco
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical
Vireonidae	*Vireo pallens*	Vireo manglero
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache
Erethizontidae	*Coendu mexicanus*	Puerco espín
Muridae	*Mus musculus*	Ratón casero
	Rattus rattus	Rata
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejón
	Procyon lotor	Mapache
Rodentia	*Sciurus yucatanensis*	Ardilla

Para determinar la abundancia relativa, se utilizó el método de observación de campo y consulta bibliográfica bajo el siguiente parámetro:

Muy abundante: más de 10 individuos
Abundante: de 7 a 9 individuos

Común:	de 4 a 6 individuos
Rara:	1 individuo



Figura 71. Vista de un individuo de *E. rufescens en la zona litoral del proyecto.*



Figura 72. Vista de un individuo de *Pandion haliaetus s en la zona litoral del proyecto.*

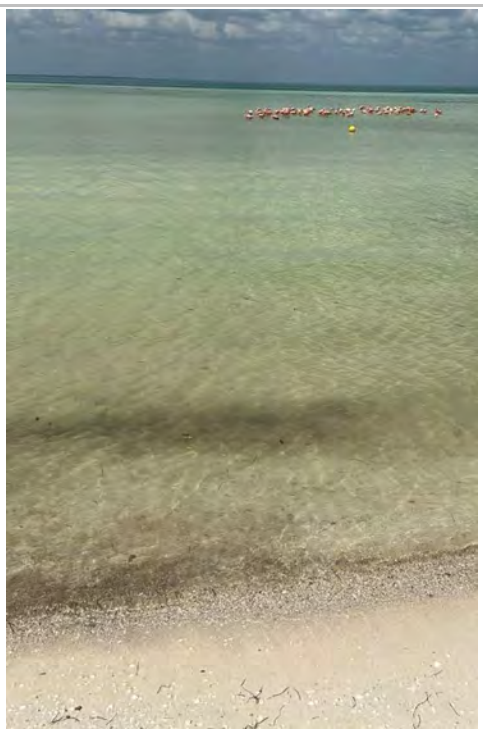


Figura 73. Vista de una parvada de individuos de *Phoenicopterus ruber en los límites de la zona marina del proyecto.*

Tabla 41 Abundancia relativa de reptiles

Familia	Especie	Abundancia relativa
Chelonidae	*Caretta caretta*	Común en temporada
	Chelonia mydas	Común en temporada
	Eretmochelys imbricata	Abundante en temporada
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Común

Tabla 42 Abundancia relativa de aves

Familia	Especie	Abundancia relativa
Alcedinidae	*Ceryle alcyon*	Rara
Ardeidae	*Ardea herodias santilucae*	Rara
	Bubulcus ibis	Rara
	Buteroides striatus	Rara
	Casmerodium albus	Rara
	Covhlearius cochlearius	Común
	Egretta caerulea	Común
	E. rufescens	Rara
	E. thula	Rara
	E. tricolor	Rara
Cardinalinae	*Guiraca caerulea*	Rara
	Passerina cyanea	Rara
Cathartidae	*Cathartes aura*	Común
	Coragyps atratus	Abundante

Familia	Especie	Abundancia relativa
Charadridae	*Charadius alexandrinus*	Rara
	Ch. Semipalmatus	Rara
	Ch. wilsoni	Rara
	Pluvialis squatarola	Rara
Ciconidae	*Mycteria Americana*	Común
Columbidae	*Columba livia*	Rara
	Columbina talpacoti	Rara
Emberizidae	*Dendroica coronata*	Común
	D. Palmarum	Común
	D. petechia	Común
	D. petechia erithachorides	Común
Fregatidae	*Fregata magnificens*	Muy abundante
Haematopodidae	*Haematopus palliates*	Rara
Hyrundinidae	*Hyrundo rustica*	Rara
	Tachycineta albilinea	Rara
Icterinae	*Agalaius phoeniceus*	Rara
	Quiscalus mexuicanus	Común
Laridae	*Larus atricilla*	Común
	Sterna irundo	Muy abundante
	S. máxima	Común
	S. sandvicensis	Común
Mimidae	*Mimus gilvus*	Abundante
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Común
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	Rara
	P. brasilianus	Rara
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Abundante
	P. erythrorhynchus	Muy abundante
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Común
Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Común
	Catoptrophorus semipalmatus	Rara
	Calidris alba	Rara
	C. mauri	Rara
	C. minutilla	Rara
	Limnodromus griseus	Rara
	Limosa fedoa	Rara
	Numenius americanus	Rara
Threskiornithidae	*Ajaia ajaja*	Común
	Eudocimus albus	Rara
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Rara
Vireonidae	*Vireo pallens*	Rara

Tabla 43. Abundancia relativa Mamíferos

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

En la playa del poblado de Holbox, cada año arriban tres especies de tortugas marinas, Duran (1989) 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" (avivamiento) 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 que cuentan con Registro ante la **SEMARNAT** y que son 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 CRIAP/SADER 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, Flora, Fauna y Cultura de México, A.C., Kantenah, Hotel Capitán Lafitte, PROTORTUGA, A.C. y PRONATURA Península de Yucatán.

Tabla 44. 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'cacel	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
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	CRIAP 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´cacel, Caahpechen, Akumal/DIF, Xel-ha, Kantenah, Tankah, Chemuyil, y Paamul es claro que los esfuerzos de conservación y manejo deben de 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 ya que 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 está 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'cacel, Chemuyil, Aventuras DIF y, Kantenah.

La Zona Norte del Estado comprende, las playas de la zona hotelera de Cancún, el Parque Nacional Isla Contoy, Arrecife 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 importantes áreas de anidación en la parte norte del Atlántico y, probablemente en el mundo (58; 59). 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. El 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. Xcacel 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 llegaran a presentar 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.

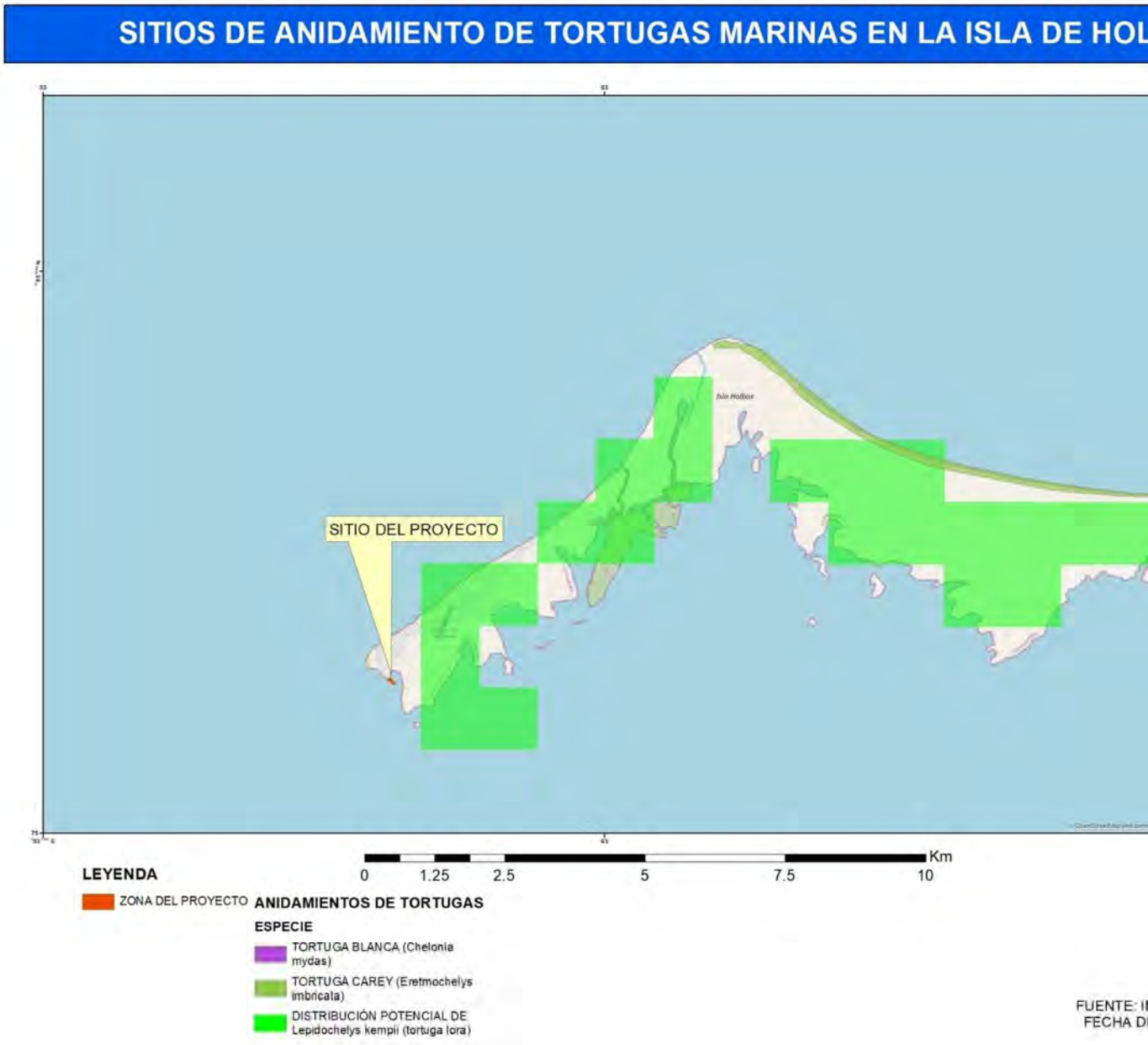


Figura 74. Sitios de anidación de la tortuga carey, blanca y lora en Isla Holbox.

La playa arenosa también es utilizada por la iguana rayada (*Ctenosaura similis*).}

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

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 (60).

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. Se ha propuesto como una herramienta que colabora en la búsqueda de dicho desarrollo sustentable, la delimitación y evaluación de las unidades de paisaje, lo cual persigue dos propósitos de manera simultánea: 1) 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 2) 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 (60).

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 (26), 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 se obtuvo mediante la interpretación visual de un mosaico de imágenes de 250,000. Para ello, se generaron unidades homogéneas y observables, y cada una de las delimitaciones resultantes delimita las unidades paisajísticas terrestres, que consiste en:

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

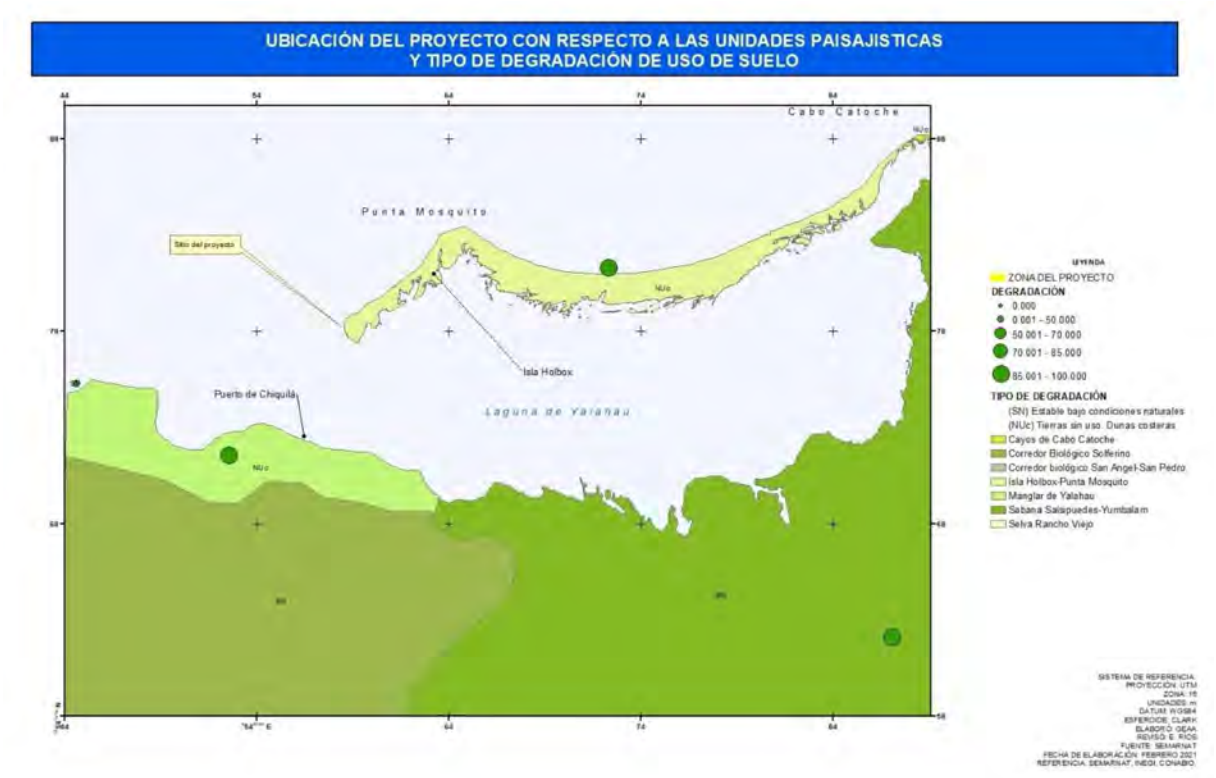


Figura 75. Porcentaje y tipo de degradación del suelo en las unidades paisajísticas terrestres que colindan con el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

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.

IV.2.3. Medio socioeconómico y cultural

Aunado al enfoque realizado en la descripción del sistema ambiental y los diferentes componentes ambientales utilizados para su delimitación, 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. 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, 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, entre el año 2005 y 2020, se observó lo siguiente:

Tabla 45. 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 (8; 9).

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 (9).

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 (9; 7).

Hasta el momento, de las localidades de Kantunilkin, Solferino, Holbox, San Ángel y Chiquilá, consideradas dentro del Centro Integrador Microregional; sólo Holboxse 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 (8).

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 muncipio se reporta en 7,918 viviendas.

IV.2.3.4. Medios de comúnicación

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 comúnicación cibernética, radiodifusoras y periódicos.

IV.2.3.5. Medios de transporte

El Municipio cuenta con tres principales vías de comúnicación: terrestre, aérea y marítima, y en unos años se tendrá acceso vía el Tren Maya. Dentro del medio terrestre se cuenta con varias líneas de autobuses que lo mantienen comúnicado a Cancún, Chetumal y Mérida. Se cuenta con una pista aérea. Finalmente, la comúnicación 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 comúnitarios 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, ISSTE, 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, susceptibles de ser afectados por las actividades de construcción y operación del **proyecto** 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** (61), 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 siguen 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 terrestres 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 menores 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.

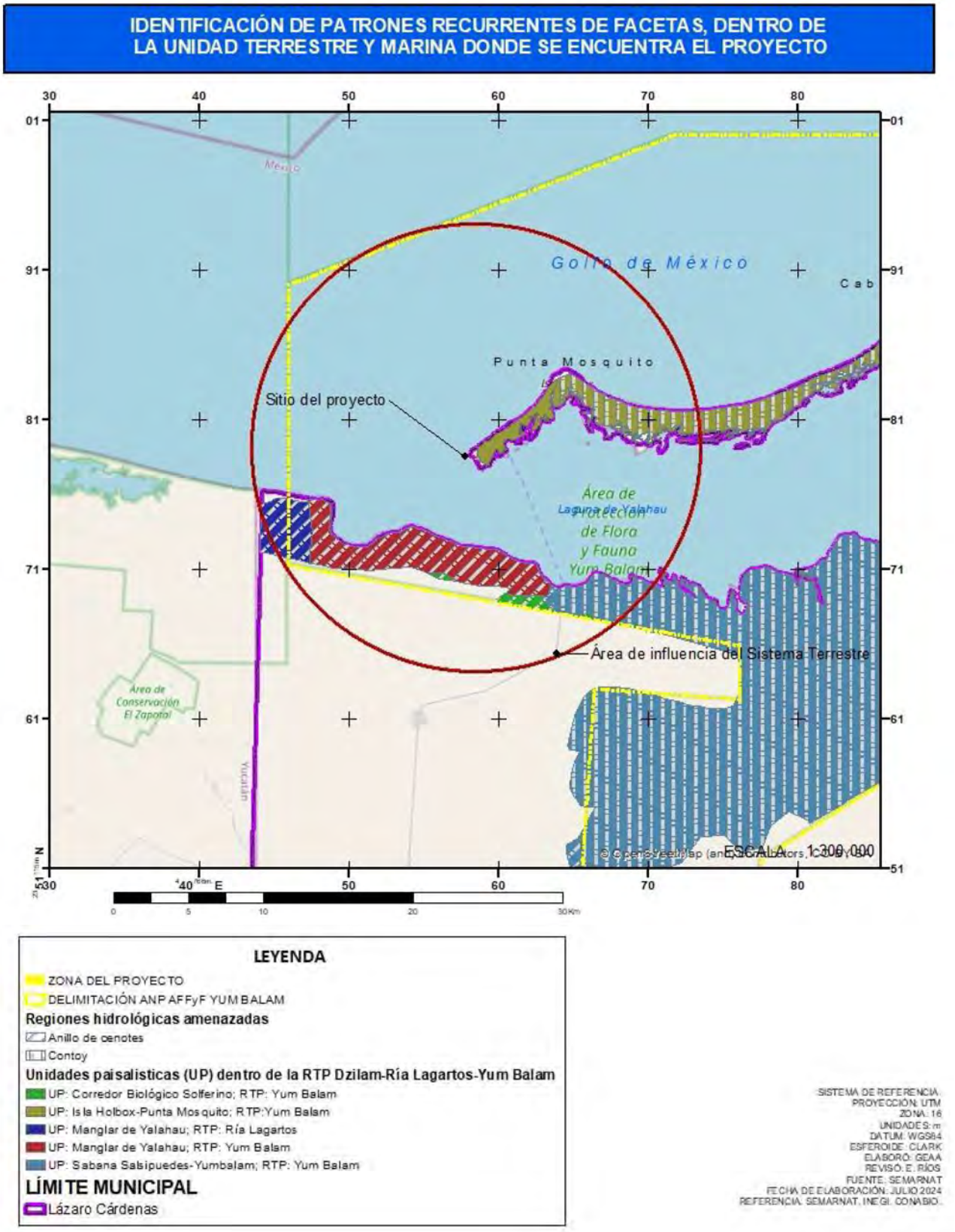


Figura 76. Conjunto de Unidades paisajísticas (facetas) identificadas dentro de la Unidad Terrestre donde se ubica el proyecto.

Como se puede observar en la figura anterior, que representa el plano a escala 1:300,000 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 1:300,000, representan 64 m, 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.- Sobreposición.

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*.

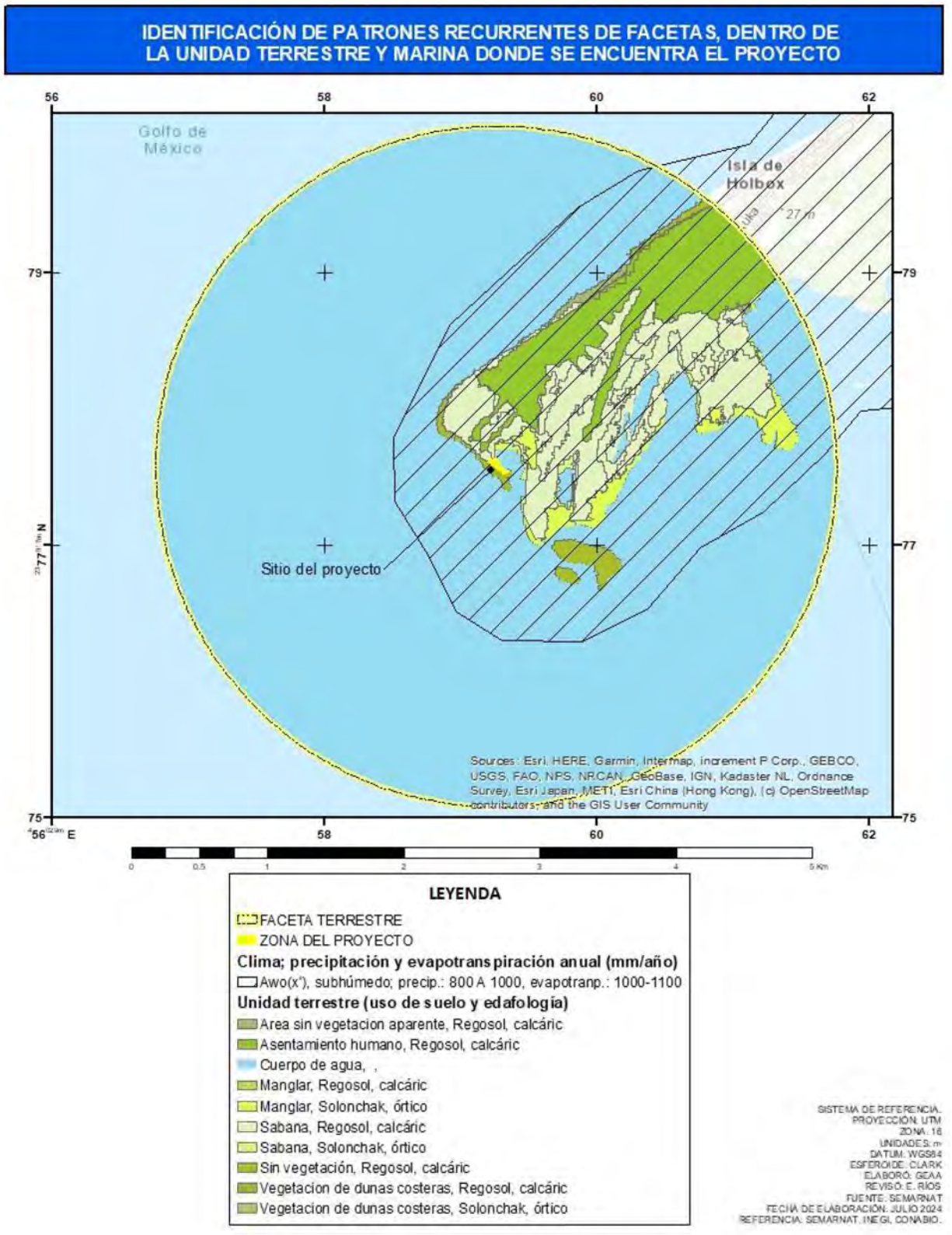


Figura 77. Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto conforme a la distribución de facetas terrestre en un diámetro de 5,000 m.

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 6 facetas terrestres delimitadas principalmente por el uso de suelo, vegetación y edafología predominante, que en conjunto abarcan una superficie de **1,945.96 Ha**, de la cual el cuerpo de agua corresponde al 83.69%, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 46. 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*.

USO DE SUELO TIPO DE SUELO SUBTIPO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE
Área sin vegetación aparente	**44,986.29**	**0.23%**
Regosol	**44,986.29**	**0.23%**
calcárico	44,986.29	0.23%
Asentamiento humano	**1,085,904.98**	**5.58%**
Regosol	**1,085,904.98**	**5.58%**
calcárico	1,085,904.98	5.58%
Cuerpo de agua	**16,286,407.88**	**83.69%**
Manglar	**295,485.64**	**1.52%**
Regosol	**1,952.83**	**0.01%**
calcárico	1,952.83	0.01%
Solonchak	**293,532.81**	**1.51%**
órtico	293,532.81	1.51%
Sabana	**1,570,297.72**	**8.07%**
Regosol	**1,548,860.98**	**7.96%**
calcárico	1,548,860.98	7.96%
Solonchak	**21,436.75**	**0.11%**
órtico	21,436.75	0.11%
Sin vegetación	**176,549.46**	**0.91%**
Regosol	**176,549.46**	**0.91%**
calcárico	176,549.46	0.91%
Total general	**19,459,631.96**	**100.00%**

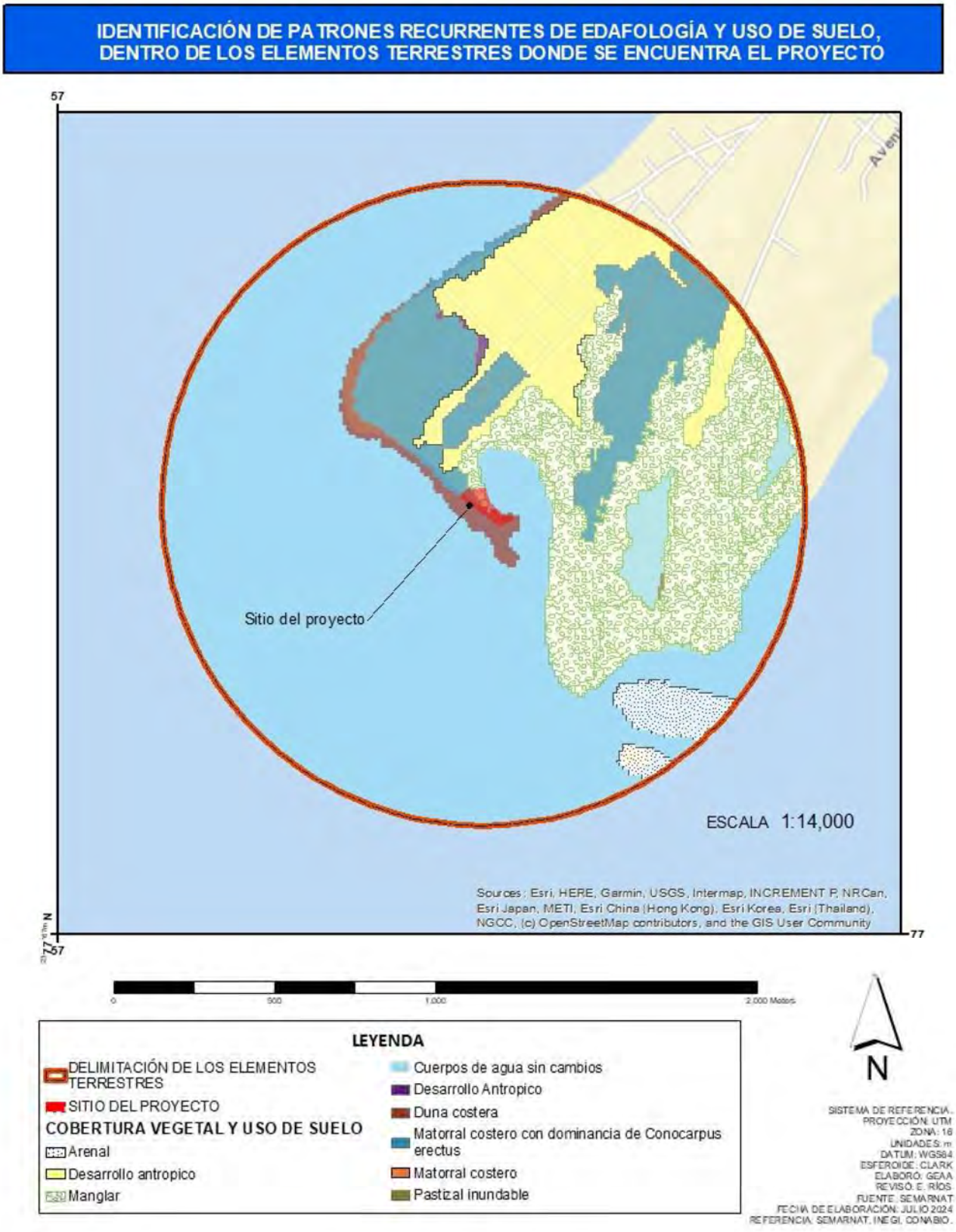


Figura 78. Delimitación de la **Zona de Influencia Directa** del proyecto conforme a la distribución de elementos simples del paisaje, vegetación, edafología y uso de suelo, en un círculo de 2,000 m de diámetro alrededor del **proyecto**.

En lo que respecta a la **Zona de Influencia Directa** (**ZID**), conforme se puede apreciar en el plano representado en la figura anterior, los elementos considerados para delimitar el radio de afectación directa por las obras y actividades del **proyecto**, incluyó un total de 6 Elementos Terrestres, obtenidos a partir de las Facetas generadas en el análisis de la Zona de Influencia Indirecta, 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, que en conjunto abarcan una superficie de **314.11 Ha**, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 47. Dimensiones y características de las facetas terrestres de la Zona de Influencia Directa que rodea al predio del proyecto.

Uso de suelo Tipo de suelo Subtipo	Superficie (m^2)	Porcentaje
Área sin vegetación aparente	**111,117.48**	**3.54%**
Regosol	**111,117.48**	**3.54%**
calcárico	111,117.48	3.54%
Asentamiento humano	**282,066.23**	**8.98%**
Regosol	**282,066.23**	**8.98%**
calcárico	282,066.23	8.98%
Cuerpo de agua	**1,789,127.23**	**56.96%**
Manglar	**143,759.51**	**4.58%**
Regosol	**520.16**	**0.02%**
calcárico	520.16	0.02%
Solonchak	**143,239.36**	**4.56%**
órtico	143,239.36	4.56%
Sabana	**815,106.55**	**25.95%**
Regosol	**793,477.86**	**25.26%**
calcárico	793,477.86	25.26%
Solonchak	**21,628.70**	**0.69%**
órtico	21,628.70	0.69%
Total general	**3,141,177.00**	**100.00%**

En virtud de lo anterior, considerando las dimensiones de las *Facetas Terrestres* y los *Elementos Terrestres*, la delimitación del **Sistema Ambiental del proyecto**, corresponde a las dimensiones establecidas para la **Zona de Influencia Directa (ZID)** toda vez que concentra los elementos reconocibles más simples del paisaje, la vegetación, litología y edafología, que corresponden al *Elemento Terrestre*, el porcentaje de ocupación que la superficie del proyecto (290.57 m^2) tendrá con respecto a la ZID, es del 0.009%.

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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** ha comenzado a sufrir 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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**), entre las que se encuentran conservar y preservar la zona con especies nativas como *Avicennia germinans, Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa* o *Conocarpus erectus* 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 Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** 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. Metodología 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 y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el medio y de los efectos de este sobre aquél. En ese sentido, la evaluación del impacto al ambiente debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** 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 (62), 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, según Conesa (14), 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 ejecución del **proyecto** involucra las siguientes acciones susceptibles de generar impactos:

Tabla 48. Listado de las acciones del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** susceptibles de causar impactos ambientales

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIMENSIÓN ESPACIAL
PREPARACIÓN DEL SITIO	01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.	Se procederá a obtener la titularidad de las superficies donde se pretenden realizar las obras y actividades.	Superficie de cobertura (m^2).
	02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.	Para el acceso de personal de trabajo y material de construcción en las etapas de construcción subsecuentes, se hará uso de los caminos y urbanizaciones ya existentes, los cuales se encuentran previamente desmontados y con un uso urbano.	Superficie (m^2) y longitud de caminos (m lineales).
	03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio, delimitación de zonas de aprovechamiento	Para prevenir afectación a la totalidad de la vegetación presente en el sitio y a los sitios de importancia para las especies de fauna existentes, se procederá a colocar cinta delimitadora que restringa el acceso a sitios no autorizados.	Superficie de cobertura (m^2).
	04. Delimitación de zonas de conservación.	De manera temporal, durante las siguientes etapas, se procederá a colocar cinta delimitadora que restringa el acceso a sitios no autorizados.	Superficie de cobertura (m^2).
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	05. Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos de protección de zonas de conservación para especies incluidas en categoría de riesgo.	Como parte de las obras y actividades permanentes, se colocarán letreros de material duradero, en todas las zonas de conservación que se delimiten como parte del proyecto.	Número de letreros/superficie (m^2).
	06. Movimiento de material de construcción.	Para la construcción de la obra, no será necesario el uso de maquinaria pesada, solamente se requerirá de vehículos de carga para el acarreo de material, así como de herramienta especializada. La habilitación de las superficies de aprovechamiento del	m^3 de madera.

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIMENSIÓN ESPACIAL
		predio se hará de manera manual para respetar la vegetación sujeta a categoría de riesgo.	
	07. Limpieza y remoción de residuos de la zona de aprovechamiento	Se hará de manera manual, en forma selectiva, para las zonas donde se colocarán pilotes de carga de los palafitos y plataformas.	Kg de residuos retirados
	08. Hincado de pilotes de madera de las estructuras de madera rústica, en tierra firme.	La obra no requerirá de terraplén, ni de relleno ya que se desplantará sobre la geoforma sin afectarla, con el propósito de no intervenir los flujos hidrológicos en el área. Como parte de la adaptación del proyecto al cambio climático.	Número de pilotes/diámetro de pilote (m^2).
	09. Reforzamiento y estabilización de la torre con travesaños.	Una vez que los pilotes hayan sido colocados en su sitio, estos serán reforzados para su estabilización con ayuda de travesaños de madera, hasta alcanzar una altura de 10 m.	m^3 de madera.
	10. Aserramiento y clavado de plataformas en tierra firme.	Se construirán las plataformas con madera de la región y tornillos de acero inoxidable, para prevenir la corrosión.	m^2 de superficie, m^3 de madera y cantidad de material.
	11. Construcción de techumbre y colocación de zacate.	Se utilizará el mismo tipo de madera con travesaños, para la techumbre se utilizará zacate seco.	Superficie de cobertura (m^2).
	12. Tendido de paneles solares.	Para el abastecimiento de luz eléctrica se utilizarán paneles solares, los cuales se colocarán en algunas de las techumbres de las plataformas.	Superficie de cobertura (m^2).
	13. Colocación de sanitario compostero con tecnología Clivus multrum.	No se conectará a la red municipal de drenaje ya que no se cuenta con la infraestructura urbana, en su lugar se colocará un sanitario seco con tecnología *Clivus multrum*, el cual gestiona los desechos líquidos y sólidos de manera adecuada evitando la dispersión y contaminación del sitio.	Eficiencia de tratamiento m^3 de residuos/unidad de tiempo.

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIMENSIÓN ESPACIAL
OPERACIÓN	14. Hincado de pilotes de madera para el muelle rústico, en el fondo lagunar.	Los pilotes se hicarán sobre el fondo lagunar de manera manual, con el propósito de no intervenir los flujos hidrológicos en el área.	Número de pilotes/diámetro de pilote (m^2).
	15. Aserramiento y clavado de plataformas en zona lagunar.	Se construirán las plataformas con madera de la región y tornillos de acero inoxidable, para prevenir la corrosión. Se incluye la colocación de una malla geotextil para prevenir la dispersión de residuos en el cuerpo lagunar.	m^2 de superficie, m^3 de madera y cantidad de material.
	16. Colocación de recubrimientos para preservar la madera.	Se utilizarán acabados y recubrimientos a base agua para la protección de maderas, propios de construcciones turísticas, garantizando su durabilidad, a través de un mantenimiento adecuado.	Litros de producto/m^2.
	17. Habilitación de espacios de circulación peatonal	Para los espacios de circulación interior al interior del sitio del proyecto, se considerará la delimitación de andadores sobre la topografía del terreno, respetando la distribución de la vegetación.	Superficie (m^2) y longitud de caminos (m lineales).
	18. Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de cuidado de áreas de conservación.	Para el cuidado de las obras del proyecto, se considerará el mantenimiento de las condiciones actuales, a través de insumos biodegradables y amigables con el ambiente, con una correcta disposición de los residuos que se generen. A efecto de mantener el flujo adecuado de agua en las ocasiones en que se presente, se mantendrán sin residuos, ni afectaciones, la vegetación y las áreas verdes del proyecto. Se pretende implementar actividades de reforestación como parte de las medidas de compensación implementadas para dar cumplimiento al numeral 4.16 y 4.43 de la NOM-022.	Superficie de cobertura (m^2).

ETAPAS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIMENSIÓN ESPACIAL
ABANDONO	19. Realización de actividades de esparcimiento.	Las actividades de esparcimiento, así como el consumo de alimentos y bebidas, se llevará a cabo en cada una de las plataformas de asoleadero del proyecto, lo cual generada residuos mismos que serán dispuestos de manera adecuada, de conformidad con el plan de manejo de residuos (anexo técnico).	Número de visitantes por tiempo.
	20. Presencia de residuos sólidos generados en zonas de esparcimiento y circulación.	Los residuos generados serán manejados conforme a lo establecido en el programa de manejo de residuos, anexo al presente estudio, de conformidad con la legislación vigente.	Kg de residuos generados.
	21. Generación y manejo de líquidos residuales por uso de sanitarios.	Para prevenir el vertido de las aguas negras sin tratar, se realizarán mantenimientos y monitoreos periódicos de las instalaciones sanitarias.	Eficiencia de tratamiento m^3 de residuos/unidad de tiempo.
	22. Disposición final de residuos sólidos	Se colocarán contenedores separados de residuos de acuerdo a su origen, los cuales se mantendrán con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva. Sólo se permitirá su recolección por parte de prestadores de servicio autorizados, para su traslado a los sitios de disposición final.	Kg de residuos retirados.
	23. 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; los residuos de obra generados serán dispuestos de conformidad con la legislación vigente, en los sitios de disposición final autorizados.	Superficie de cobertura (m^2).

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 (62), como Conesa (40), 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 sugerido por Conesa (40): **el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación**:

- 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: con base en 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, permitiendo ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación actual del medio ambiente.

En 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, identificando los siguientes elementos como susceptibles de ser afectados:

Tabla 49. Listado de los componentes ambientales del sistema, susceptibles de recibir impactos ambientales como consecuencia de la **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**.

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 o 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 e recursos del sitio, corresponde a la cobertura vegetal, por lo que es importante determinar de la cobertura vegetal (compuest 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 suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas i aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a e con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y de
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 original zona; valores altos como resultado del análisis, se producirán cuando se modifique una comunidad biológica bien establecida, po 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 ecosistema, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfer evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, después de su construcción.
La extensión de ecosistemas naturales es indicativa del estado actual de la biodiversidad terrestre de un país. Se espera qu ecosistemas alberguen un mayor número de especies y, a la vez, mantengan poblaciones con mayor viabilidad, que los

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

superficies reducidas. El grado de conservación también afectará su biodiversidad presente, de tal modo que aquellos predominante podrían albergar un mayor número de especies que aquellos donde grandes extensiones de vegetación secu

Cambios en la productividad natural

De acuerdo al metabolismo de la flora, cada especie es susceptible de capturar CO_2 a una tasa de asimilación distinta a la superficie de esto conlleva un cambio en la productividad de la masa forestal, con un consecuente cambio en la asimilación de

Del total de CO_2 emitido asociado a los cambios de uso del suelo y la silvicultura, los suelos contribuyeron con el 56.7%, las la limpia de suelos con el 36.8% y las emisiones directas de la tala forestal con el 33.1%. Por su parte, el CO_2 captura representó el -19.2% y la captura en tierras abandonadas fue de -7.5%. El cambio de uso del suelo y la silvicultura contribuy parte (31%) de las emisiones totales de CO_2 del país.

Modificación del hábitat

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas muc aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a e con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y de

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 d biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que es una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especi 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

Los listados de especies en riesgo han sido empleados como indicadores del estado de la biodiversidad. Bajo este esquema, representan la reducción actual o potencial de la biodiversidad de un país o región.

Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas o nocivas

Una forma de medir en agua, son los coliformes fecales y bacterias provenientes de aguas residuales. Adicionalmente se deb especies exóticas presentes

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

Las descargas de aguas residuales domésticas y pecuarias contienen virus y bacterias patógenos que afectan la calida coliformes fecales no suelen causar enfermedades, pero resultan ser buenos indicadores de este tipo de contaminación porc

Modificación del hábitat

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas much aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a e con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y de

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 d biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que es una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especi 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, 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 traslocada introducida fuera de su distribución natural actual o parte: gametos, semillas huevos o propágulos, que tengan capacidad de colonizar, invadir y persistir; cuya introducción amena causando daños al ambiente, la ecología y la salud humana.

Apropiación ilegal de especies terrestres

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 d biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que es

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especi biodiversidad de la zona.

Medio inerte

Aguas

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 drá lagunares.

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 domestico el consumo dome la clase socioeconómica de la población en residencial, medio y popular. El consumo no doméstico incluye el comercial, el indust

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 No existen parámetros oficiales sobre los límites de ruido que pueden afectar la flora y fauna de una zona natural, lo único que mexicana que regula la emisión de ruido de fuentes fijas y su efecto sobre el ser humano. La consideración puede ser válida p partiendo del hecho que se realizará el aprovechamiento de una zona natural, para ser transformada o usada por el hombre, a 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 consu resultante del volumen original extraído menos el volumen consumido, Es necesario cuantificar este consumo, ya que durante inyección de aguas tratadas, se pueden presentar afectaciones sobre el manto freático que podrían causar desecaciones, intrus

La extracción excesiva de agua subterránea puede provocar la disminución del recurso debido a la sobreexplotación, el agota hundimientos del suelo y privar a futuras generaciones del uso de ese recurso.

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 consu resultante del volumen original extraído menos el volumen consumido, Es necesario cuantificar este consumo, ya que durante inyección de aguas tratadas, se pueden presentar afectaciones sobre el manto freático que podrían causar desecaciones, intrus

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

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, d
la afectación de la flora y fauna del sitio (como consecuencia del efecto sombra y la colocación de pilotes en la zona marina),
si la modificación del espejo de agua afecta patrones de evaporación, recarga del embalse, modificación de bordes, playas o a

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
para descomponer este tipo de desechos. La putrefacción de la materia orgánica y la falta de oxígeno se asocian con condicion
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
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 proye
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
No existen parámetros oficiales sobre los efectos del ruido sobre la flora y fauna de una zona natural, lo único que existe es u
que regula la emisión de ruido de fuentes fijas y su efecto sobre el ser humano. La consideración puede ser válida para la atm
que se realizará el aprovechamiento de una zona natural, para ser transformada o usada por el hombre, a través de la utilizac
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.

Evaluación de la concentración de los gases contaminantes: CO, NO_2, SO_2 Y PM_{10}

El CO_2 es un gas producido por la quema de combustibles en el transporte y la industria, así como en la quema de bosq
permisible de concentración para el CO_2 (NOM-021-SSA1-1993) se compara con la concentración máxima diaria, la cu
promedios móviles de ocho horas y de ellos se obtiene el valor máximo. El NO_2 es un precursor del ozono y cuando reacc
como el agua, genera ácido nítrico. Este compuesto se deriva de los procesos de combustión y es liberado al aire por vehícu

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

la quema de carbón, petróleo o gas natural. El límite permisible de concentración para el NO_2 (NOM-023-SSA1-1993) se com máxima diaria, la cual representa el valor máximo de los datos horarios reportados durante el día. Las partículas menores sirven como núcleos de condensación del agua y de otros vapores, por lo que adsorben metales pesados y agentes microbiol se transportan a los pulmones. Estas partículas son producto de actividades y procesos naturales o antropogénicos automotores a diesel, los incendios forestales, algunas industrias manufactureras y la resuspensión del polvo de las calle concentración para PM_{10} (NOM-025-SSA1-1993) se compara con la concentración diaria. El SO_2 da lugar a ácidos que causa de las mucosas conjuntival y respiratoria. Este compuesto se genera tanto de fuentes naturales como de la combustión de co Se produce principalmente por procesos industriales y durante la combustión de automotores que consumen combusti permisible de concentración para el SO_2 (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 a pérdida 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 antropogénicas mundiales de CO_2. La eliminación de la cubierta vegetal altera el balance del flujo de carbono, ya que con de carbono que puede ser fijado por las plantas y se genera la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca la emis 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.

Para establecer una tasa de cambio de este componente ambiental, es necesario definir el inventario de geoformas exis ambiental, y a partir del mismo determinar si el proyecto por alguna de sus obras o actividades va a modificar la estructura de 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 modificación se alteran los patrones de escurrimiento e inundación presentes en el sistema ambiental, por lo que es nece específica el efecto que presentan las obras y actividades del proyecto sobre este tipo específico de superficies.

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 exis ambiental, y a partir del mismo determinar si el proyecto por alguna de sus obras o actividades va a modificar la estructura de 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 proceso 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 entr 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 terres del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los e su biodiversidad. Las actividades que principalmente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganaderí 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 reciclaje de agua y nutrientes. Se debe distinguir entre la degradación de la geoforma, modificación estructural del sitio, y la de productividad o fertilidad del sitio por la ausencia de suelo.

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 aspectos reciclaje de agua y nutrientes. Se debe distinguir entre la degradación de la geoforma, modificación estructural del sitio, y la de 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

Sistema ambiental

Subsistema ambiental

Componente ambiental

Indicador de impacto

Justificación.

Comentarios.

Corresponde a zonas naturales que debido a procesos naturales, se pueden generar procesos de Desertificación natural. No d
afectación de la superficie vegetal por la remoción de vegetación para el desplante de las obras de proyecto, ya que ese impac
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 hidroca

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-inmigración

Empleo

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

Sistema ambiental
Subsistema ambiental
Componente ambiental
Indicador de impacto
Justificación.
Comentarios.

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 comúnicación
Cambios en el uso de las vías de comúnicación
Cambios en la demanda de vías de comúnicación
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
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 aquellas 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 **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** 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.

Tabla 50. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** durante su etapa de preparación del sitio, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.

SUBSISTEMA **COMPONENTE AMBIENTAL** INDICADOR **AMBIENTAL**	**01.**	**02.**	**03.**	**04.**
MEDIO BIÓTICO				
Cobertura vegetal				
Modificación de superficie con vegetación nativa.		-1	-1	1
Comunidad ecológica				
Cambios en la integridad del ecosistema				
Cambios en la productividad natural				-1
Especies acuáticas				
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		-1	-1	1
Apropiación ilegal de especies acuáticas		-1	-1	
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas				
Modificación de tasa de migración				-1
Especies terrestres				

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR AMBIENTAL	01.	02.	03.	04.
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010		-1	-1	1
Apropiación ilegal de especies terrestres		-1	-1	
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres		-1	-1	1
MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS				
Dinámica poblacional				
Cambios de la tasa de emigración-inmigración		1	1	
Empleo				
Cambios en la generación de fuentes de trabajo		1		
Prestaciones laborales		1		
Infraestructura urbana				
Aparición y/o modificación de áreas de marginación	1			
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	-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		
Cambios en el consumo de energía eléctrica				
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados				
Uso del suelo				
Cambio en el uso del suelo	-1			1
Vías de comúnicación				
Cambios en el uso de las vías de comúnicación				
Cambios en la demanda de vías de comúnicación				
MEDIO ECONÓMICO				
Finanzas públicas				
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	
Impulso a la industria				
Variación del índice de estancia promedio				
Variación del índice de gasto promedio diario				
Variación en el número de habitantes en el Destino				
Impulso al comercio				
Modificación en la demanda de insumos para la construcción				
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo				
MEDIO INERTE				
Aguas				

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR AMBIENTAL	01.	02.	03.	04.
Cambios en la hidrodinámica				
Cambios en la presión sonora en agua				
Modificación en el área disponible de espejo del agua				
Modificación en la concentración de contaminantes presentes				
Atmósfera				
Cambios en la presión sonora en aire.				
Geoforma				
Modificación de la geoforma.				
Suelo				
Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes				
Cambios en el uso de suelo.	1			
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos				
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				

Tabla 51. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** durante su etapa de construcción del proyecto, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR AMBIENTAL	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
MEDIO BIÓTICO													
Cobertura vegetal													
Modificación de superficie con vegetación nativa.	1			-1						-1			-1
Comunidad ecológica													
Cambios en la integridad del ecosistema													
Cambios en la productividad natural													
Especies acuáticas													
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o	1		-1							-1	-1		

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR **AMBIENTAL**	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010													
Apropiación ilegal de especies acuáticas		-1								-1	-1		
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas										-1			
Modificación de tasa de migración										-1			
Especies terrestres													
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	-1	1	-1									-1
Apropiación ilegal de especies terrestres	1		1	-1									-1
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	-1	1	-1									-1
MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS													
Dinámica poblacional													
Cambios de la tasa de emigración-inmigración		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Empleo													
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Prestaciones laborales	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Infraestructura urbana													
Aparición y/o modificación de áreas de marginación													
Cambios en la demanda de suelo urbanizado				-1									-1
Propiedad Social													
Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común													
Salud													
Modificación en el número de personas adscritas al régimen		1											

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR AMBIENTAL	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
de servicios médicos institucionales													
Servicios													
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Cambios en el consumo de energía eléctrica						-1		1					
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados			1			-1	-1	-1		-1	-1	-1	
Uso del suelo													
Cambio en el uso del suelo	1		-1										-1
Vías de comúnicación													
Cambios en el uso de las vías de comúnicación													
Cambios en la demanda de vías de comúnicación		-1											
MEDIO ECONÓMICO													
Finanzas públicas													
Modificación en la captación de recursos económicos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Impulso a la industria													
Variación del índice de estancia promedio													
Variación del índice de gasto promedio diario		1											
Variación en el número de habitantes en el Destino													
Impulso al comercio													
Modificación en la demanda de insumos para la construcción	1	1											
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo													
MEDIO INERTE													
Aguas													
Cambios en la hidrodinámica										-1	-1		
Cambios en la presión sonora en agua										-1			
Modificación en el área disponible de espejo del agua										-1			

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR AMBIENTAL	05.	06.	07.	08.	09.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Modificación en la concentración de contaminantes presentes									-1		-1		
Atmósfera													
Cambios en la presión sonora en aire.				-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1
Geoforma													
Modificación de la geoforma.			1	-1									-1
Suelo													
Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes													
Cambios en el uso de suelo.													
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos		-1											
MEDIO PERCEPTUAL													
Componentes singulares													
Modificación de componentes singulares				-1						-1			-1
Paisaje intrínseco													
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos		-2		-2			-1			-1			
Valor testimonial													
Modificación del paisaje natural	-1	-1	1	-1		-1	-2	-2	-2	-3	-2	-1	-1

Tabla 52. Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** durante su etapa de operación del proyecto y abandono del sitio, con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.

SUBSISTEMA COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR AMBIENTAL	OPERACIÓN DEL PROYECTO					ABANDONO
	18.	19.	20.	21.	22.	23.
MEDIO BIÓTICO						
Cobertura vegetal						
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	-1				1
Comunidad ecológica						
Cambios en la integridad del ecosistema						1
Cambios en la productividad natural	-1					
Especies acuáticas						

SUBSISTEMA	OPERACIÓN DEL PROYECTO					ABANDONO
COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR **AMBIENTAL**	18.	19.	20.	21.	22.	23.
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	-1	-1	-1	-1		1
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	-1				1
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	-1					1
Modificación de tasa de migración	-1	-1				1
Especies terrestres						
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	-1	-1	-1		-1	1
Apropiación ilegal de especies terrestres						1
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	-1	-1			1
MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS						
Dinámica poblacional						
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1					-1
Empleo						
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1					-1
Prestaciones laborales	1					-1
Infraestructura urbana						
Aparición y/o modificación de áreas de marginación						-1
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					-1
Servicios						
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas		-1				1
Cambios en el consumo de energía eléctrica	-1					1
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados			-1		-1	1
Uso del suelo						
Cambio en el uso del suelo						2
Vías de comúnicación						
Cambios en el uso de las vías de comúnicación						1
Cambios en la demanda de vías de comúnicación		-1				
MEDIO ECONÓMICO						

SUBSISTEMA	OPERACIÓN DEL PROYECTO					ABANDONO
COMPONENTE AMBIENTAL INDICADOR **AMBIENTAL**	18.	19.	20.	21.	22.	23.
Finanzas públicas						
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1				-1
Impulso a la industria						
Variación del índice de estancia promedio						-1
Variación del índice de gasto promedio diario		1				-1
Variación en el número de habitantes en el Destino		1				
Impulso al comercio						
Modificación en la demanda de insumos para la construcción						
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	1	1				-1
MEDIO INERTE						
Aguas						
Cambios en la hidrodinámica						
Cambios en la presión sonora en agua						
Modificación en el área disponible de espejo del agua						
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1		-1	-1	-1	
Atmósfera						
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	-1				
Geoforma						
Modificación de la geoforma.		-1				1
Suelo						
Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	-1					
Cambios en el uso de suelo.						
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos						
MEDIO PERCEPTUAL						
Componentes singulares						
Modificación de componentes singulares	-1	-1	-2	-1	-1	1
Paisaje intrínseco						
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos						1
Valor testimonial						
Modificación del paisaje natural	-2	-2	-2	-1	-2	2

De las 3 tablas anteriores se desprende lo siguiente, el total de impactos ambientales determinados por las obras y actividades del proyecto, afectando al sistema ambiental,

es de 273, de los cuales 163 son de carácter negativo y 110 son de carácter positivo, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 53. Número de impactos positivos y negativos generados en las diferentes etapas del proyecto.

ETAPAS DEL PROYECTO	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL GENERAL
Preparación del sitio	17	16	33
Construcción del proyecto	88	62	150
Operación	48	11	59
Abandono	10	21	31
TOTAL GENERAL	**163**	**110**	**273**

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 ($\mathbf{I_{ij}}$) generado por una acción simple de una acción ($\mathbf{A_i}$) sobre un componente ambiental considerado ($\mathbf{F_j}$), 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 siguiente tabla.

Tabla 54. Importancia cualitativa de los impactos ambientales.

CARÁCTERISTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
- Impacto BENÉFICO - Impacto Perjudicial	+ -	- Baja - Media - Alta - Muy Alta - Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
- Puntual - Parcial - Extenso - Total - Crítica	1 2 4 8 (+4)	- Largo Plazo - Medio Plazo - Inmediato - Crítico	1 2 4 (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz - Temporal - Permanente	1 2 4	- Corto Plazo - Medio Plazo - Irreversible	1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1 2	- Simple - Acumulativo	1 4

CARÁCTERISTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
- Sinérgico - Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regulación de la manifestación)	
- Indirecto - Directo	1 4	- Irregular o aperiódico y discontinuo - Periódico - Continuo	1 2 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 (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 (40), 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 figura.

V.1.4.1. Valoración cualitativa del proyecto

Tabla 55. Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido ambientales, indicadores de impacto y las actividades del proyecto susceptibles de generar algún impacto; las columnas muestran la una de las interacciones detectadas. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambie Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodi columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula: IM(V.I.I.A.) = ±(3IN+2EX+MO signo representa si el impacto es benéfico o adverso.

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
PREPARACIÓN DEL SITIO								
01. Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.								
Aparición y/o modificación de áreas de marginación	1	1	1	2	4	4	1	1
Cambio en el uso del suelo	-1	1	1	2	4	2	1	1
Cambios en el uso de suelo.	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	1	1	1	2	4	2	1	1
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	4	2	1	1
02. Trabajos de topografía y delimitación de coordenadas.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	4	1	1	1	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	4	1	1	1	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	4	1	1	1	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	-1	1	1	4	1	1	1	1
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	4	1	1	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	4	1	1	1	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	4	1	2	1	4
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1	1	4	1	1	1	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	4	1	1	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	4	1	1	1	4
03. Levantamiento y señalización de la superficie vegetal del predio, delimitación de zonas de aprovechamiento								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	4	1	1	1	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	1	1	1	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	4	1	1	1	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	-1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	4	1	1	1	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	2	2	1	1	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	4	1	1	1	1
04. Delimitación de zonas de conservación.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	1	2	1	1	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	1	1	4
Cambio en el uso del suelo	1	1	1	4	2	2	2	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	4	2	1	2	4
Cambios en la productividad natural	-1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación de tasa de migración	-1	1	1	2	2	2	2	4
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO								
05. Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos de protección de zonas de conservación para especies incluidas en categoría de riesgo.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	1	2	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	2	4	2	2	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	1	1	1	2	2	2	2	4
Cambio en el uso del suelo	1	1	1	4	2	2	2	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	4	2	2	2	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	4	4	1	2	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	4
Modificación en la demanda de insumos para la construcción	1	1	1	4	1	1	1	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	1	1	1	4	2	1	2	1
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	4	2	1	2	4
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	4
06. Movimiento de material de construcción.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	4	2	1	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	1	1	1	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	4	2	1	1	4
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	1	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	2	4	1	1	4
Cambios en la demanda de vías de comúnicación	-1	1	1	2	1	1	2	4
Modificación en la demanda de insumos para la construcción	1	1	1	4	1	1	1	4
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	4	1	1	1	1
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	-2	2	2	8	2	2	2	8
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1	1	2	2	2	1	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	-1	1	1	4	1	1	1	4
Variación del índice de gasto promedio diario	1	1	1	4	1	1	1	1
07. Limpieza y remoción de residuos de la zona de aprovechamiento								
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	2	1	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	1	1	1	2	2	2	2	4
Cambio en el uso del suelo	-1	1	1	4	2	2	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	2	2	1	2	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1	1	2	1	1	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación de la geoforma.	1	1	1	1	2	1	1	1
Modificación del paisaje natural	1	1	1	4	2	2	2	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
08. Hincado de pilotes de madera de las estructuras de madera rústica, en tierra firme.								
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	2	2	1	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	-1	1	1	4	4	2	1	4
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	-1	1	1	4	4	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	4	1	1	2	1
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación de la geoforma.	-1	1	1	4	2	2	1	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	4	2	2	1	4
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	-2	2	2	6	5	3	2	8
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
09. Reforzamiento y estabilización de la torre con travesaños.								
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	4	1	1	2	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
10. Aserramiento y clavado de plataformas en tierra firme.								
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de energía eléctrica	-1	1	1	4	2	2	1	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	4	1	1	2	4
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
11. Construcción de techumbre y colocación de zacate.								
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	2	1	1	2	4
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	8	4	2	8
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
12. Tendido de paneles solares.								
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	1	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de energía eléctrica	1	1	1	2	4	2	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	2	1	1	2	4
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	8	4	2	8
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
13. Colocación de sanitario compostero con tecnología Clivus multrum.								
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	2	1	1	2	4
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	8	4	3	8
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1	1	1	2	4	2	1	4
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
14. Hincado de pilotes de madera para el muelle rústico, en el fondo lagunar.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	2	2	1	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	1	1	4
Cambios en la hidrodinámica	-1	1	1	4	4	2	2	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	-1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	1	2	2	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en agua	-1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	4	1	1	2	4
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	2	2	2	1	4
Modificación de tasa de migración	-1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación del paisaje natural	-3	3	3	6	12	6	3	12
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	-1	1	1	2	2	2	1	4
Modificación en el área disponible de espejo del agua	-1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
15. Aserramiento y clavado de plataformas en zona lagunar.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	4	2	1	1	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	4	1	1	1	4
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	1	1	4
Cambios en la hidrodinámica	-1	1	1	4	2	1	2	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-2	2	2	8	2	2	4	8
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	6	5	3	2	8
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1	1	1	1	1	1	4	4
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
16. Colocación de recubrimientos para preservar la madera.								
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	2	1	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	1	2	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	2	2	1	1
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	4	1	1	2	4
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
17. Habilitación de espacios de circulación peatonal								
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	4	2	1	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambio en el uso del suelo	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	2	2	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	-1	1	1	2	4	2	2	4
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	4	1	1	2	4
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación de la geoforma.	-1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	2	2	2	1	4
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	2	2	1	1
Prestaciones laborales	1	1	1	2	2	2	1	1
OPERACIÓN								
18. Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de cuidado de áreas de conservación.								

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	2	2	1	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	4	2	1	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	2	4	1	1	4
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en el consumo de energía eléctrica	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	-1	1	1	4	2	1	4	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	-1	1	1	2	4	1	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	2	2	1	2	4
Cambios en la productividad natural	-1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	2	2	2	2	1
Modificación de tasa de migración	-1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	8	3	3	8
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1	1	2	4	2	1	1
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1	1	1	2	2	2	2	4
Prestaciones laborales	1	1	1	2	4	2	1	4
19. Realización de actividades de esparcimiento.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	4	2	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	4	2	2	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	-1	1	1	2	4	2	1	4
Cambios en la demanda de vías de comúnicación	-1	1	1	2	4	1	2	4
Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	1	1	1	2	4	2	2	4
Cambios en la presión sonora en aire.	-1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación de la geoforma.	-1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-1	1	1	2	4	1	1	4
Modificación de tasa de migración	-1	1	1	2	2	2	1	4
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	8	4	2	8
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	1	1	1	2	4	2	2	4
Variación del índice de gasto promedio diario	1	1	1	1	4	2	2	4
Variación en el número de habitantes en el Destino	1	1	1	2	4	2	2	4
20. Presencia de residuos sólidos generados en zonas de esparcimiento y circulación.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	2	2	4	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	4	1	2	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-1	1	1	2	4	1	2	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación de componentes singulares	-2	2	2	4	8	6	4	8
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	6	4	2	8
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1	1	1	2	2	2	4	4
21. Generación y manejo de líquidos residuales por uso de sanitarios.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	2	1	2	2	2	4	4
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación del paisaje natural	-1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1	1	1	2	2	2	2	4
22. Disposición final de residuos sólidos								
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	1	1	2	4	2	2	4
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-1	1	1	2	4	2	1	4
Modificación de componentes singulares	-1	1	1	2	4	2	2	4
Modificación del paisaje natural	-2	2	2	4	8	4	4	8
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-1	1	1	2	2	2	2	4
ABANDONO								
23. Restauración del sitio en sus características originales.								
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	2	4	2	2	4
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	1	4	2	2	4
Aparición y/o modificación de áreas de marginación	-1	1	1	1	4	2	2	4
Apropiación ilegal de especies acuáticas	1	1	1	2	4	2	1	4
Apropiación ilegal de especies terrestres	1	1	1	2	1	4	2	4
Cambio en el uso del suelo	2	2	2	3	8	4	2	8
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	-1	1	1	1	4	2	1	4

ETAPA DEL PROYECTO ACTIVIDADES INDICADOR AMBIENTAL	±	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	1	1	1	1	4	2	1	1
Cambios en el consumo de energía eléctrica	1	1	1	1	4	2	1	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	1	1	1	1	4	2	2	4
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	1	4	2	1	4
Cambios en el uso de las vías de comúnicación	1	1	1	1	4	2	1	1
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1	1	1	4	2	1	4
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	1	1	1	1	4	2	2	4
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	-1	1	1	1	4	4	1	4
Cambios en la integridad del ecosistema	1	1	1	1	4	2	2	4
Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	-1	1	1	1	4	2	1	1
Modificación de componentes singulares	1	1	1	1	4	2	2	4
Modificación de la geoforma.	1	1	1	2	2	2	1	1
Modificación de superficie con vegetación nativa.	1	1	1	1	4	2	1	4
Modificación de tasa de migración	1	1	1	2	2	2	2	4
Modificación del paisaje natural	2	2	2	2	8	4	3	8
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	1	1	1	1	4	2	2	4
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	-1	1	1	1	4	2	1	1
Modificación en la captación de recursos económicos	-1	1	1	2	4	2	1	1
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	-1	1	1	1	4	2	2	4
Prestaciones laborales	-1	1	1	1	4	2	2	4
Variación del índice de estancia promedio	-1	1	1	2	4	2	2	4
Variación del índice de gasto promedio diario	-1	1	1	1	4	2	1	1

Una síntesis de lo que se obtuvo en las tablas anteriores, se señala en la siguiente figura:

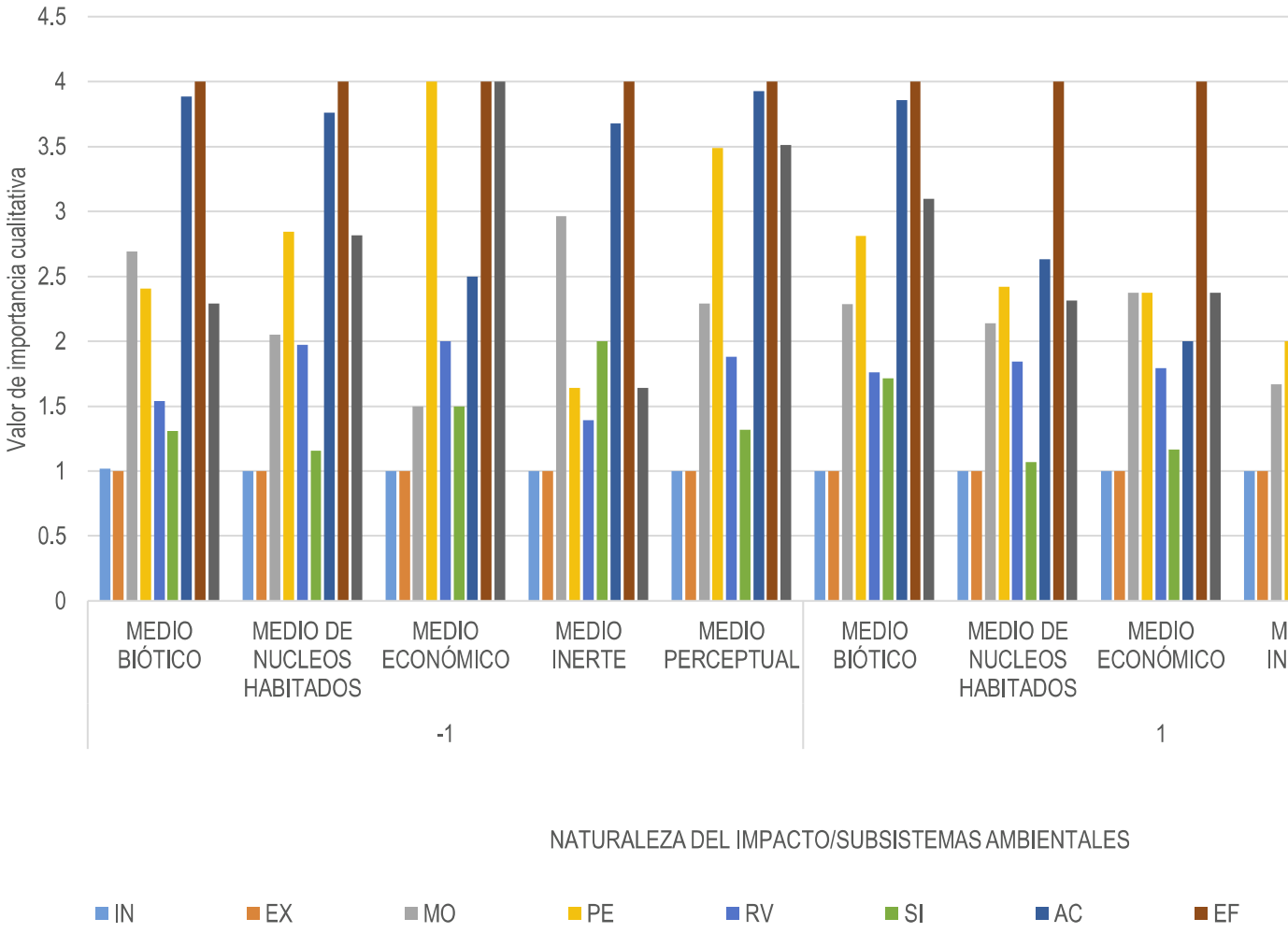


Figura 79. Comportamiento, con respecto a los subsistemas ambientales del sitio del proyecto, del valor promedio de la importancia cual
(IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: P
definir los impactos ambientales del proyecto. La gráfica está organizada considerando primero la naturaleza de los impactos (positivos

La figura anterior muestra un resumen del comportamiento de las características utilizadas para definir el valor cualitativo de los impactos ambientales, donde se puede apreciar que los valores de los impactos positivos y negativos, no superan la magnitud 4. De manera particular, se tiene lo siguiente:

- Para la característica de **Intensidad (IN)**, se puede apreciar que, tanto en los impactos positivos como en los negativos, su valor es de 1, lo que significa que su afectación es mínima.

- En lo que respecta a la **Extensión (EX)**, se puede apreciar que todos los valores promedio son de 1, lo que implica que las obras y actividades del proyecto tienen una extensión puntual.

- Para la característica de **Momento (MO)**, se advierte que los valores oscilan entre 1.5 y 3, siendo este ultimo presente para el medio inerte, en el grupo de los impactos negativos; el intervalo de variación de este valor, implica que algunos de los impactos son a mediano plazo, con una tendencia a manifestarse entre el mediano plazo y el largo plazo, sin embrago, al ser valres promedio, se debe considerar que algunos de los valores de los indicadores ambientales, corresponden a manifestaciones de corto plazo.

- Para los valores de **Persistencia (PE)**, se advierte que los valores oscilan entre 2 y 4, lo cual se considera como temporal, toda vez que la totalidad de las obras y actividades son removibles.

- En lo que respecta a la característica de **Reversibilidad (RV)**, los valores promedio que se advierten oscilan entre 1.5 y2, esto significa que la posibilidad de reconstrucción de los indicadores ambientales afectados por el proyecto es a mediano plazo, lo cual tiene sentido si se considera que la totalidad de las obras y actividades del proyecto son removibles y no se afectará ningún elemento vegetal del sitio.

- Por otro lado, de acuerdo a los valores observados de **Sinergia (SI)**, se advierte que estos varían entre 1 y 2, lo que significa que la mayoría de los impactos considerados por las obras y actividades del proyecto son simples o sinérgicos.

- En lo que respecta al valor de **Acumulación (AC)** de los impactos, se observa que estos se distribuyen entre valores de 1 y 4, lo que implica que el proyecto presenta impactos simples y acumulativos.

- Para los valores advertidos en la característica de **Efecto (EF)**, se puede advertir que la totalidad de los mismos presentan un valor de 4, lo que significa que en la valoración de los impactos se consideró que todos son de carácter directo.

- Finalmente, en lo que respecta a la **Periodicidad (PE)**, se tiene que se determinaron la presencia de impactos irregulares, periódicos y continuos.

La siguiente figura, es el análisis de los valores promedio del valor obtenido de la importancia del impacto ambiental (**V.I.I.A.**), organizado a nivel de subsistemas ambientales, considerando las diferentes etapas del proyecto, donde se advierte que la mayoría de los impactos con **V.I.I.A.** negativo, se manifiestan en el medio biótico en las tres primeras etapas (preparación del sitio, construcción del proyecto y operación), esto por realizarse obras y actividades humanas en un sitio con características naturales, asimismo se advierte un cambio del **V.I.I.A.** a positivo en la etapa de abandono, por reintegrar el sitio a sus características originales; en lo que respecta a los medios de núcleos habitados, se advierten **V.I.I.A.** positivos en todas las etapas del proyecto, pero con valor bajo, debido a que las obras y actividades son de carácter puntual y solo se empleará a un bajo número de personas; este comportamiento del **V.I.I.A.** positivo, también se refleja en el medio económico, como resultado de la realización de actividades económicas, con un cambio del **V.I.I.A.** a negativo en la etapa de abandono, al cesar todas las actividades económicas; de particular interés es el medio inerte que muestra un **V.I.I.A.** positivo en la etapa de preparación del sitio, esto debido a que al obtenerse la titularidad de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio se le da una certeza jurídica y una posibilidad de protección ambiental, mediante recursos privados, coadyuvando a la labor que las autoridades ambientales realizan en la zona; finalmente en lo que respecta al medio perceptual, no se advierte un cambio en la etapa de preparación del sitio por no tratarse de actividades físicas, sino administrativas, sin embargo en la etapa de construcción y operación se advierten **V.I.I.A.** negativos por la presencia de elementos turísticos.

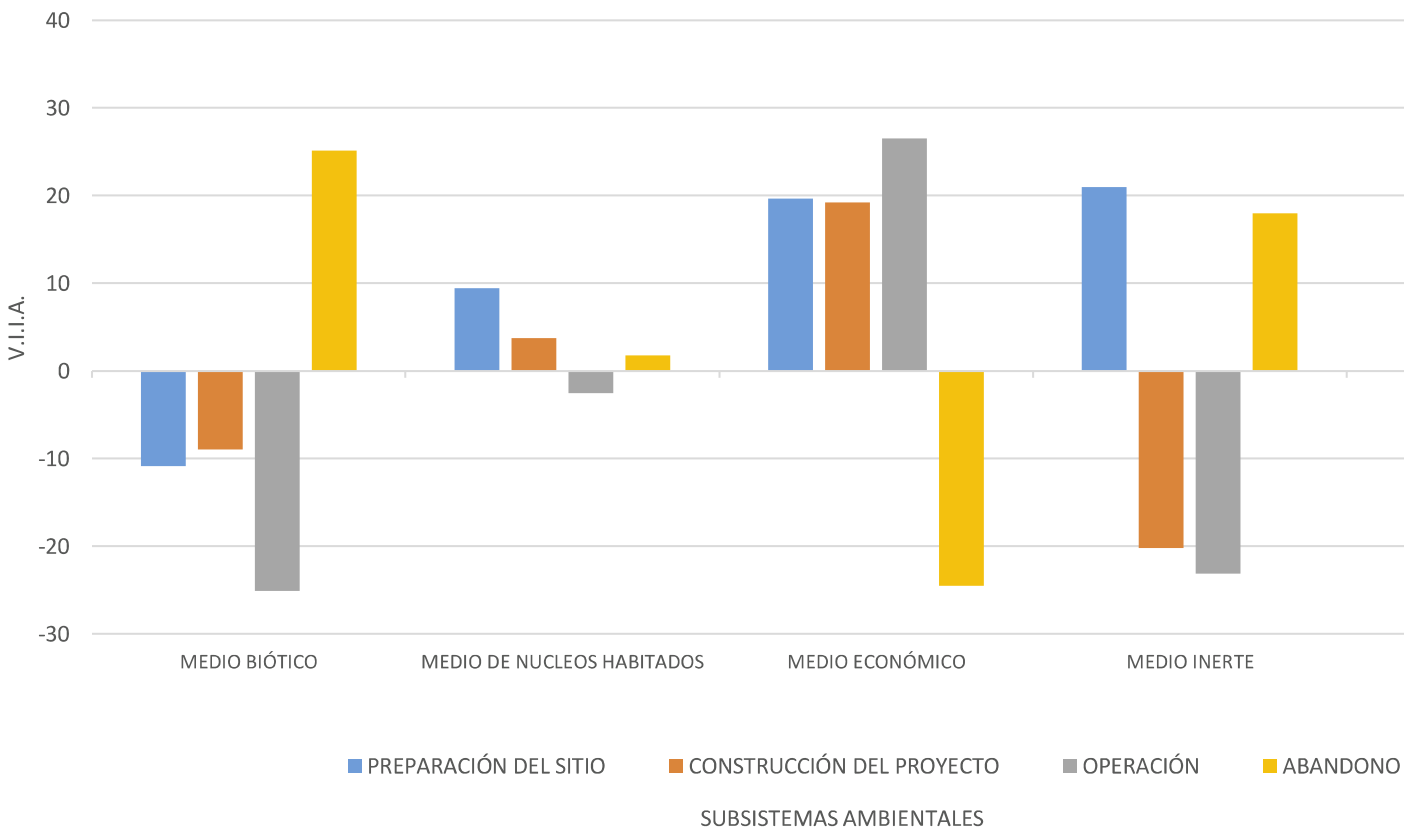


Figura 80. Promedio del Valor de Importancia Ambiental (V.I.I.A) de los Impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a los di ambientales, para las distintas etapas.

Con el propósito de mostrar con detalle los V.I.I.A. generados por las obras del proyecto, a continuación, se muestran gráficas de interpretación de los valores promedio de cada indicador de impacto ambiental, de cada subsistema ambiental, considerando las 4 etapas del proyecto.

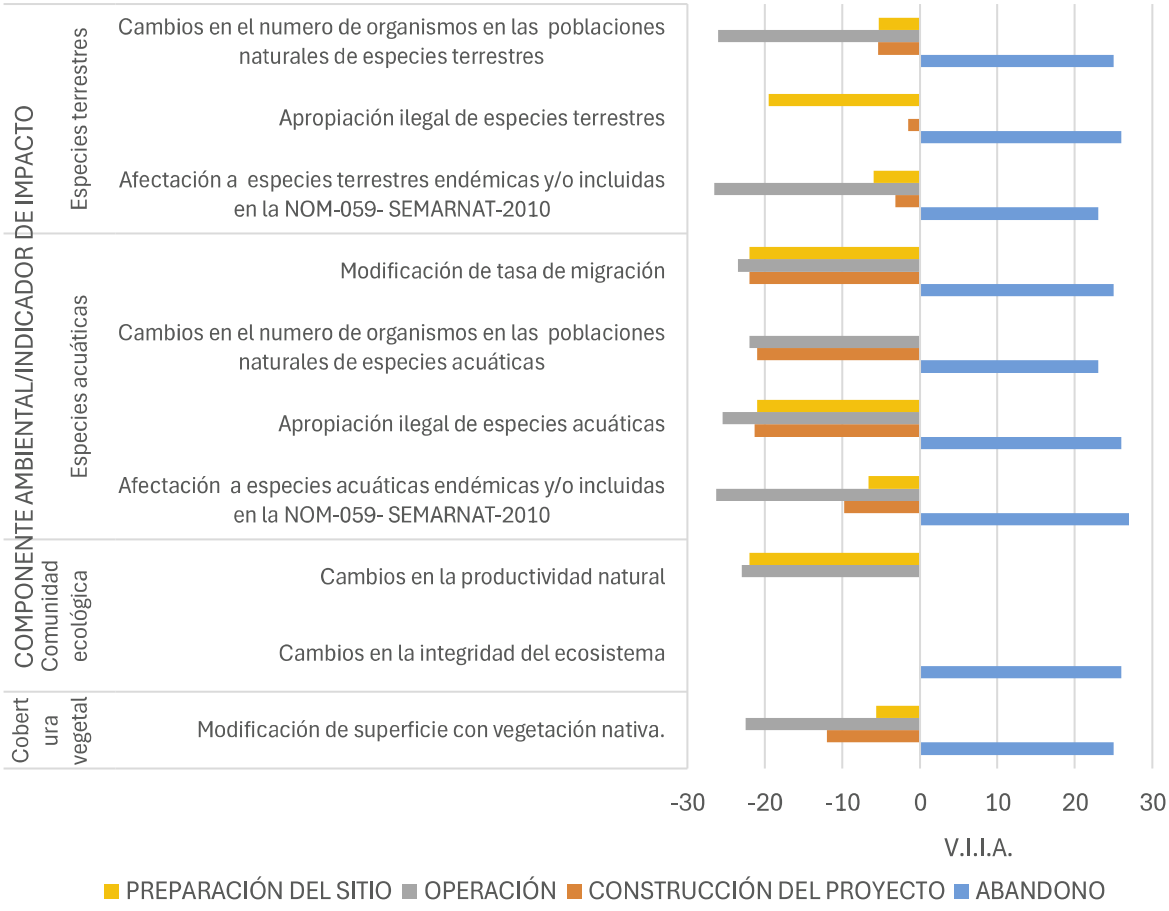


Figura 81. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Biótico.

De acuerdo a lo que se puede apreciar, la etapa de preparación del sitio presenta **V.I.I.A.** negativos entre el intervalo de -5 a -22, lo cual lo ubica dentro de los impactos negativos irrelevantes, toda vez que la valoración de los impactos se considera sin la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y/o prevención; los indicadores con valores más cercanos a -25, es decir con mayor posibilidad de convertirse en impactos ambientales negativos moderados, fueron los de cambios en la productividad natural, apropiación de especies y modificación de la tasa de migración, esto como resultado de las actividades productivas en una zona donde anteriormente había una ausencia, por lo que las posibilidades de desarrollo se restringen. Sin embargo, se considera que estos indicadores, se pueden compensar y prevenir con la aplicación de las medidas adecuadas, tales como letreros preventivos, restrictivos, de daño a la naturaleza, la capacitación en temas

ambientales a los guías, así como la delimitación de zonas de conservación. Finalmente se puede apreciar que el **V.I.I.A.** se vuelve positivo durante la etapa de abandono, debido a que todas las obras y actividades del proyecto son removibles y se permite una recuperación a mediano plazo.

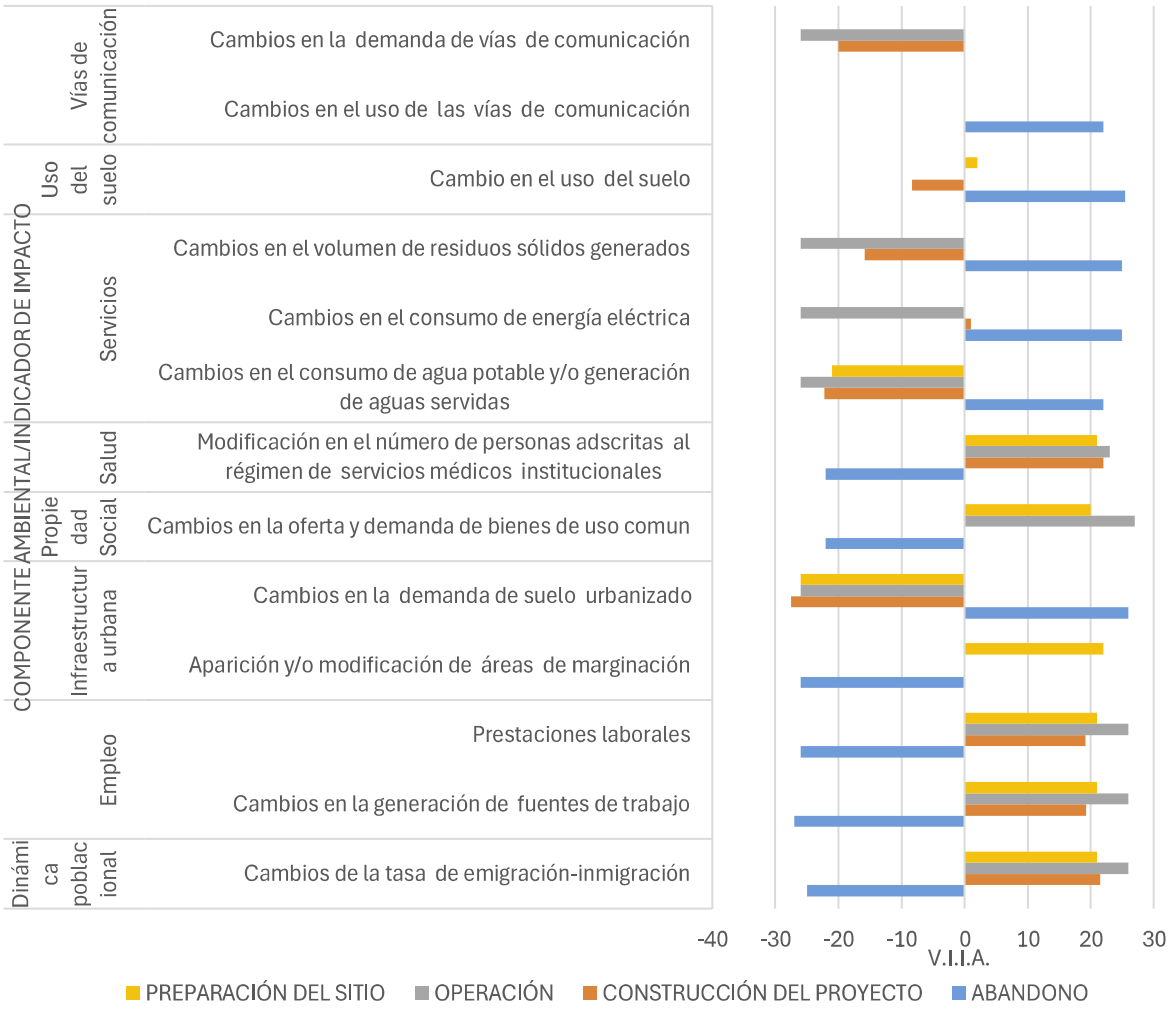


Figura 82. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio de Núcleos habitados.

La figura anterior muestra el comportamiento de los **V.I.I.A**. en el medio de núcleos habitados y se puede observar que de los 13 indicadores de impacto ambiental, en la etapa de preparación del sitio, 5 presentan valores entre -20 y -30, lo que los ubica como impactos ambientales negativos moderados; por otro lado en lo que respecta a indicadores como Cambios de la tasa de emigración-inmigración; fuentes de trabajo, prestaciones laborales, demanda de bienes de uso común y número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales, los **V.I.I.A.** de las etapas de

preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, son positivos, en valores que van de los 15 a los 30, es decir se presentan como impactos ambientales positivos de irrelevantes a moderados; en ese mismo conjunto de impactos, es de resaltar que la etapa de abandono, muestra **V.I.I.A.** negativos ya que al abandonar el sitio, cesan todos los aspectos positivos, mostrándose como impactos negativos irrelevantes o moderados.

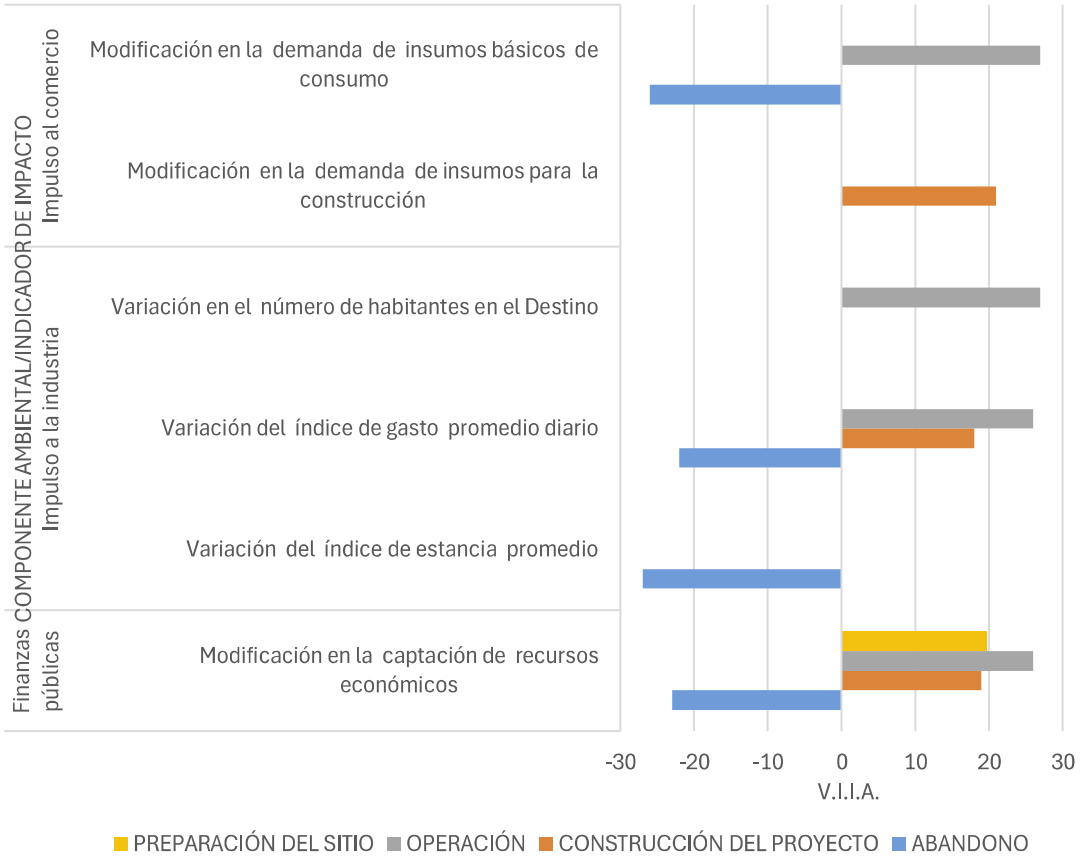


Figura 83. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Económico.

La imagen anterior muestra el comportamiento en el medio económico de los indicadores de impacto ambiental que fueron considerados durante la estimación de los **V.I.I.A.**, se puede apreciar que durante la etapa de abandono del sitio se presentan impactos ambientales negativos irrelevantes y moderados, con valores que oscilan entre -23 y -27, ya que se deja de percibir ingresos económicos que mejoren la economía de la zona; por otro lado, en lo que respecta a las otras etapas del proyecto, se advierte que los **V.I.I.A.**, muestran valores de 18 y 25, por lo que esto genera impactos ambientales positivos irrelevantes y moderados.

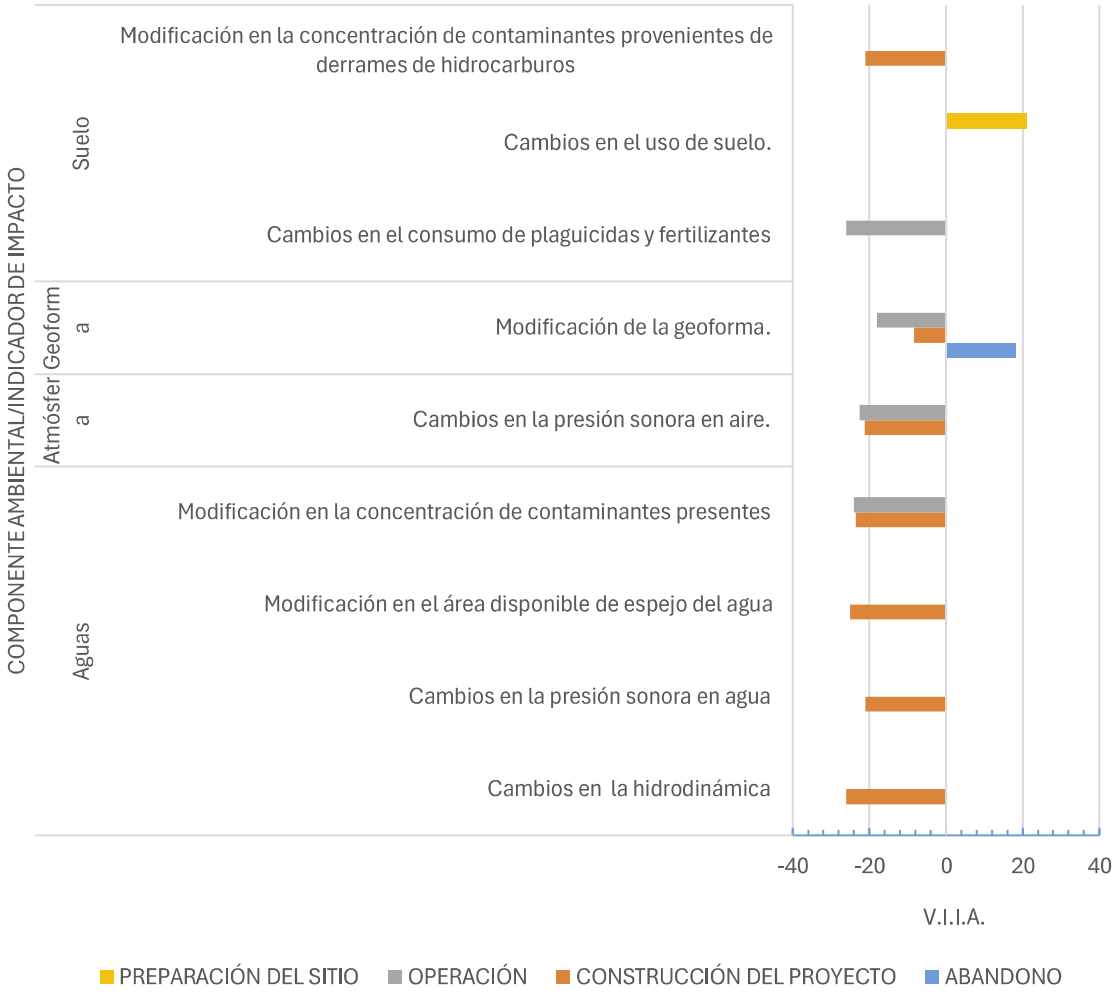


Figura 84. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Inerte

La figura anterior muestra los VIIA de los indicadores de impacto ambiental, del medio inerte, donde se puede apreciar que los valores de afectación se concentran principalmente en la etapa de construcción, entre los -8 y los -26, lo que significa que son impactos negativos irrelevantes o moderados, sin embargo, tiene una persistencia temporal y un momento de corto plazo, generado por ser únicamente las actividades de colocación de la infraestructura removible; el único impacto positivo que se presenta corresponde a la afectación de la geoforma durante la etapa de abandono del proyecto, al retirarse todo tipo de infraestructura.

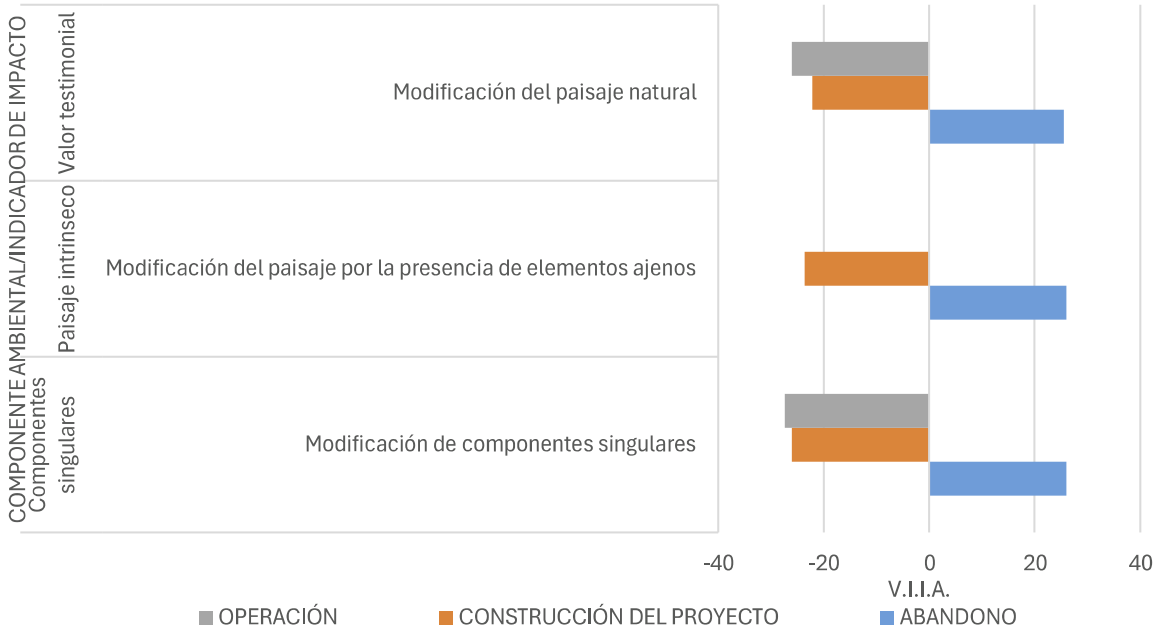


Figura 85. V.I.I.A. de la comparación de las etapas del proyecto con el indicador ambiental del subsistema del Medio Perceptual.

La figura anterior muestra el comportamiento de los **V.I.I.A**. en el medio perceptual y se puede observar que de los 3 indicadores de impacto ambiental, solo en las etapas de construcción del proyecto y operación del mismo, se presentan valores entre -23 y -27, lo que los ubica como impactos ambientales negativos moderados o irrelevantes; por otro lado en lo que respecta a la etapa de abandono los **V.I.I.A.** son positivos, en valores 26, es decir se presentan como impactos ambientales positivos moderados.

V.1.4.1.1. Características de los impactos.

Tabla 56 Cuantificación porcentual de los impactos ambientales detectados, se muestran los valores asignados a cada u de los impactos ambientales: naturaleza positivos (1) ó negativos (-1); IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; así como PR: Periodicidad, de acuerdo a las etapas del proyect

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Naturaleza de los impactos		
	Negativos	Positivos	Total general
Preparación del sitio	17	16	33
Construcción del proyecto	88	62	150
Operación	48	11	59
Abandono	10	21	31
Total general	**163**	**110**	**273**

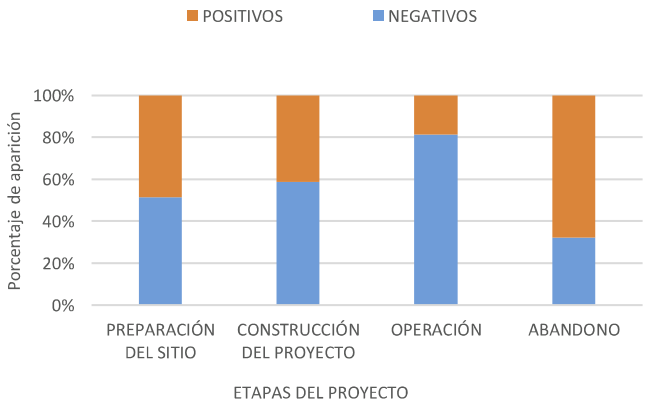


Figura 86.Porcentaje de aparición de naturaleza de los impactos positivos (1) o negativos (-1), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

La tabla
porcentaj
presentes
mismo, lo
59.71%
40.29% c
respecta
de constr
impactos
también
impactos
porcentaj
de impac
impactos
incremen
negativos
embrago
de un
generado
etapa de
impactos
dominant
67.74% c

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Intensidad (in)		
	Baja	Media	Total general
Preparación del sitio	33		33
Construcción del proyecto	150		150
Operación	58	1	59
Abandono	31		31
Total general	**272**	**1**	**273**

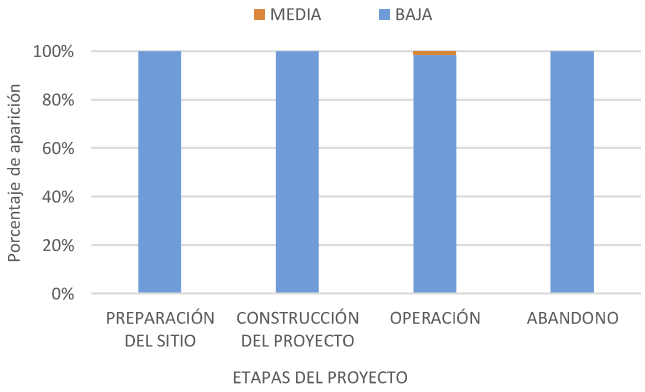


Figura 87. Porcentaje de aparición de los valores de intensidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

En lo qu
intensida
dominan
etapas
construc
como un
esto se
que el p
del sitio,
totalidad
único ind
una inten
por la g
residuale
derrames
proyecto,
de medi
compens
enfocada

Etapas del proyecto	Extensión (ex)	
	Puntual	Total general
Preparación del sitio	33	33
Construcción del proyecto	150	150
Operación	59	59
Abandono	31	31
Total general	**273**	**273**

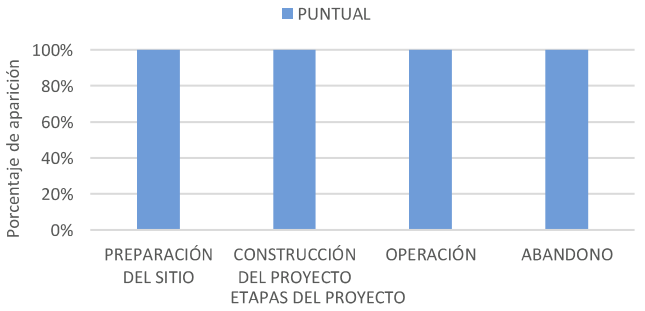


Figura 88. Porcentaje de aparición de los valores de extensión (área de influencia), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

Con res
extensión
los impac
los indica
que sign
afectació
Lo cual c
IV.3 del
0.24% (
Influencia
estimada
3,141,17

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Momento (MO)			
	Largo plazo	Mediano plazo	Inmediato	Total general
Preparación del sitio	1	11	21	33
Construcción del proyecto	4	106	40	150
Operación	1	57	1	59
Abandono	23	8		31
Total general	29	182	62	273

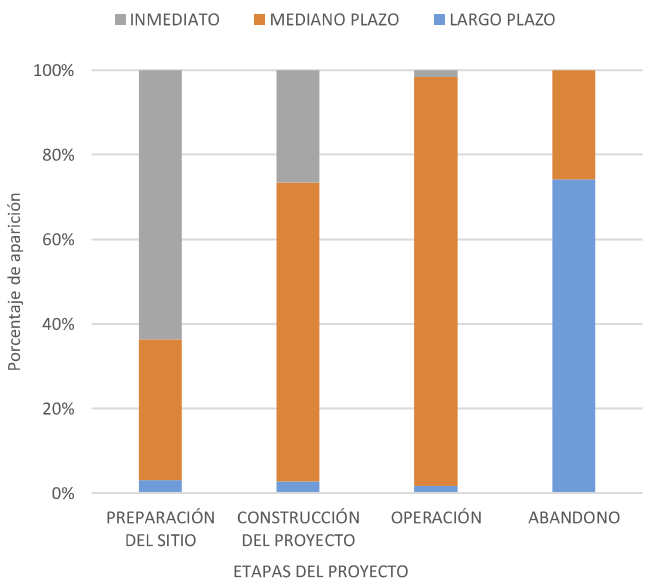


Figura 89. Porcentaje de aparición de los valores de momento (plazo de la manifestación), presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

De acuer
la tabla y
plazo de
ambienta
inmediato
etapa
represent
impactos
que para
proyecto,
manifesta
26.67%,
mediano
alcanza
etapa
represent
impactos

En lo que
muestra
plazos
dominand
del 25.81
última et
considera
programa
sitio en s
se aplica
continue
planeada

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Persistencia (PE)			Total general
	Fugaz	Temporal	Permanente	
Preparación del sitio	19	9	5	33
Construcción del proyecto	28	89	33	150
Operación		16	43	59
Abandono	1	2	28	31
Total general	**48**	**116**	**109**	**273**

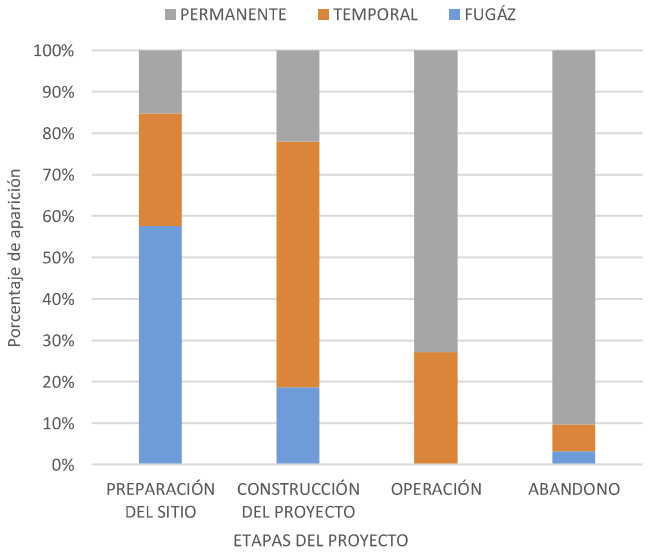


Figura 90. Porcentaje de aparición de los valores de persistencia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

En lo qu
persisten
presente
que la pri
persisten
permaner
15.15% r
considera
operación
persisten
criterios
obras y a
un espac
etapa de

El porcen
fugaces v
la obra, q
etapa de
impacto
total de i
que, par
ejecutars
sitio a
considera
prevalezc
la totali
permaner

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Reversibilidad (RV)			
	Corto plazo	Mediano plazo	Irreversible	Total general
Preparación del sitio	22	10	1	33
Construcción del proyecto	44	106		150
Operación	9	49	1	59
Abandono		29	2	31
Total general	**75**	**194**	**4**	**273**

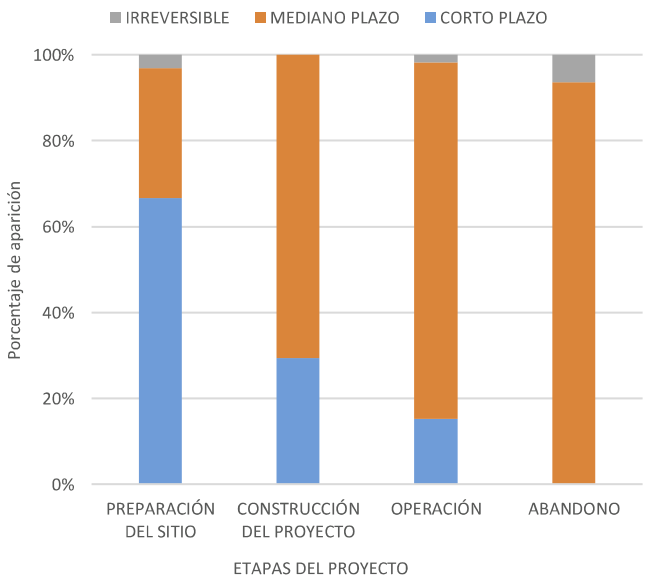


Figura 91. Porcentaje de aparición de los valores de reversibilidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

En lo que reversibili valor cua etapas de a media realizació a 10 año las difere 30.30% p sitio; 70.6 83.05% 93.55% p

En lo que solo se preparaci abandono respectiva impacto preparaci gestión d zona fed solicitó p caso de l periodo d 50 años, abandono sitio a s cuales pr no se dec

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Sinergia (SI)			
	Sin sinergismo	Sinérgico	Muy sinérgico	Total general
Preparación del sitio	28	5		33
Construcción del proyecto	119	30	1	150
Operación	27	28	4	59
Abandono	17	14		31
Total general	**191**	**77**	**5**	**273**

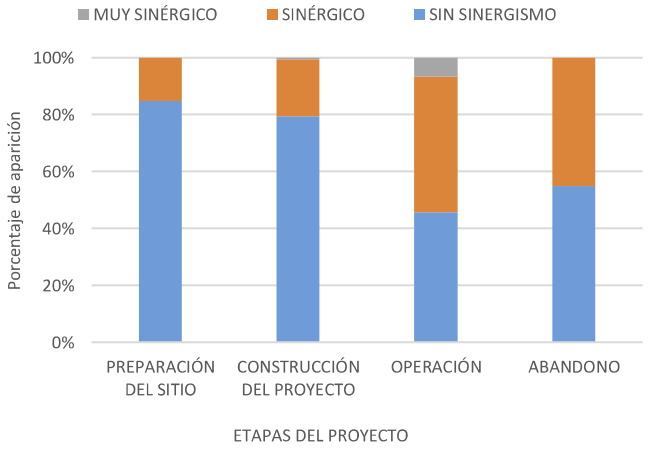


Figura 92. Porcentaje de aparición de los valores de sinergia, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

Con resp
detectado
ellos imp
sinérgico
sinérgico
sinérgico

En lo q
impactos
que solo
proyecto
sinérgico
asserram
construcc
presencia
así com
residuos
derramar
causando
considera
implemen
mitigació
tendrá e
protocolo
acciones.

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapas del proyecto	Acumulación (AC)		Total general
	Simple	Acumulativo	
Preparación del sitio	8	25	33
Construcción del proyecto	39	111	150
Operación	3	56	59
Abandono	7	24	31
Total general	**57**	**216**	**273**

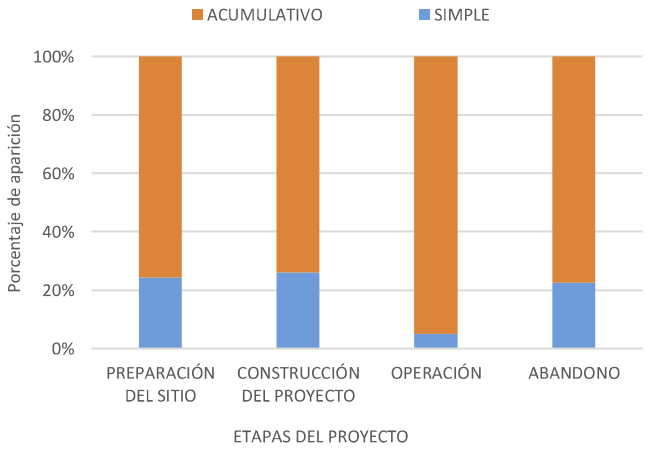


Figura 93. Porcentaje de aparición de los valores de acumulación, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

En lo
acumulac
efecto, s
general,
acumulat
impactos

Observar
etapas,
acumulac
75.76%,
etapas
construcc
abandono
que a pe
removible
visitantes
establece

Para prev
la zona
impactos
adjunta a
capacidad
máximos
del sitio d

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	

Etapa del proyecto	Efecto (EF) Directo	Total general
Preparación del sitio	33	33
Construcción del proyecto	150	150
Operación	59	59
Abandono	31	31
Total general	**273**	**273**

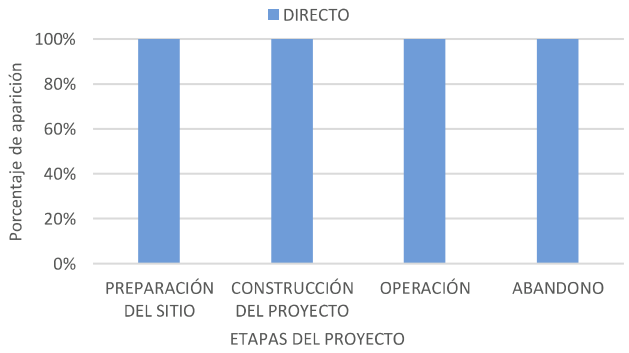


Figura 94. Porcentaje de aparición de los valores de efecto, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

Como se
presentad
el proyec
ambienta
totalidad
directame
ambienta

Etapa del proyecto	Periodicidad (PR) Irregular	Periódico	Contínuo	Total general
Preparación del sitio	27		6	33
Construcción del proyecto	47	63	40	150
Operación	2	10	47	59
Abandono	3		28	31
Total general	**79**	**73**	**121**	**273**

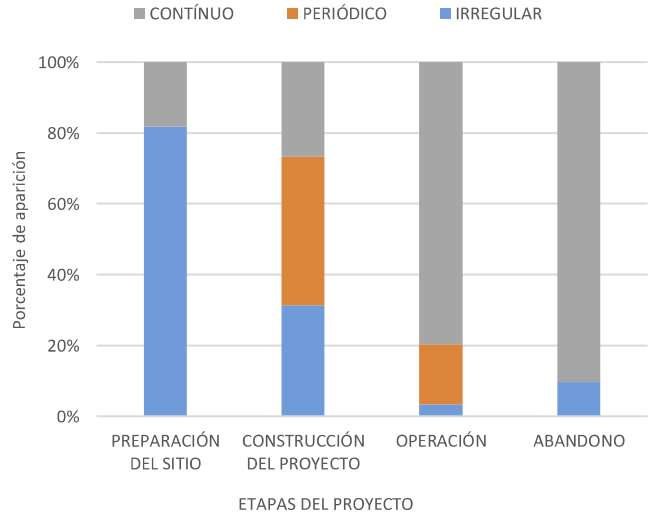


Figura 95. Porcentaje de aparición de los valores de periodicidad, presentes en los impactos ambientales determinados, de acuerdo a las etapas del proyecto.

Con res
manifesta
el 44-32%
son conti
el 28.94%
una vez c
proyecto.

Respecto
diferentes
son más
preparaci
intersecci
vez, tal c
Zona Fe
delimitaci
aprovech
lado, en
proyecto

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO PORCENTUAL DE LAS CARACTERÍSTICAS USADAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES-	GRÁFICO PORCENTUAL	
		periódico periodo infraestru operación continuos actividad de 1 día, nuevos v de aband 903.23% correspon sus cond permaner proseguir

Considerando el valor de importancia ambiental (**V.I.I.A.**) calculado $[IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)]$, se observó que, del total de los 273 impactos ambientales identificados, se distribuyen con la siguiente clasificación:

Tabla 57. Clasificación de los impactos ambientales generados por la interacción de las obras y actividades del proyecto con los indicadores ambientales del sistema ambiental dentro de la zona de influencia directa del proyecto, en función de su Valor de Importancia del Impacto Ambiental (V.I.I.A.).

CLASIFICACIÓN	V.I.I.A.	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL GENERAL
IMPACTOS NEGATIVOS MODERADOS	-30			1		1
	-29		1	1		2
	-28		2			2
	-27		2	11	2	15
	-26	1	22	19	3	45
IMPACTOS NEGATIVOS IRRELEVANTES	-25		4	4	1	9
	-24		5	2		7
	-23		6	5	1	12
	-22	3	25	3	3	34
	-21	9	13			22
	-20	2	4	1		7
	-19	1	2			3
	-18	1	2	1		4
IMPACTOS POSITIVOS IRRELEVANTES	16		1			1
	18	2	1		1	4
	19		34			34
	20	1	1			2
	21	6	8			14
	22	3	7		2	12
	23	1	3	1	2	7
	24	1	2			3
	25	1			7	8
IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	26	1	2	6	8	17
	27		2	4	1	7
	28		1			1
TOTAL GENERAL		**33**	**150**	**59**	**31**	**273**

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.

La siguiente figura muestra la distribución de los impactos de acuerdo a su valor de importancia ambiental, esto significa que impactos positivos, se derivan de un valor de importancia mayor a 0, distinguiéndose 3 categorías positivas: irrelevantes con un 31%, moderados con un 9% y severos con un 0%, el análisis visual de la gráfica nos permite apreciar que la mayoría de los impactos positivos generados son del tipo irrelevante y moderado. Por otro lado, en relación con los impactos negativos o adversos, partiendo de la misma distribución en relación a la valoración, se tiene aproximadamente el 23.81% de los impactos totales son negativos moderados, el 35.90% son negativos irrelevantes y negativos severos no tiene representación (0%).

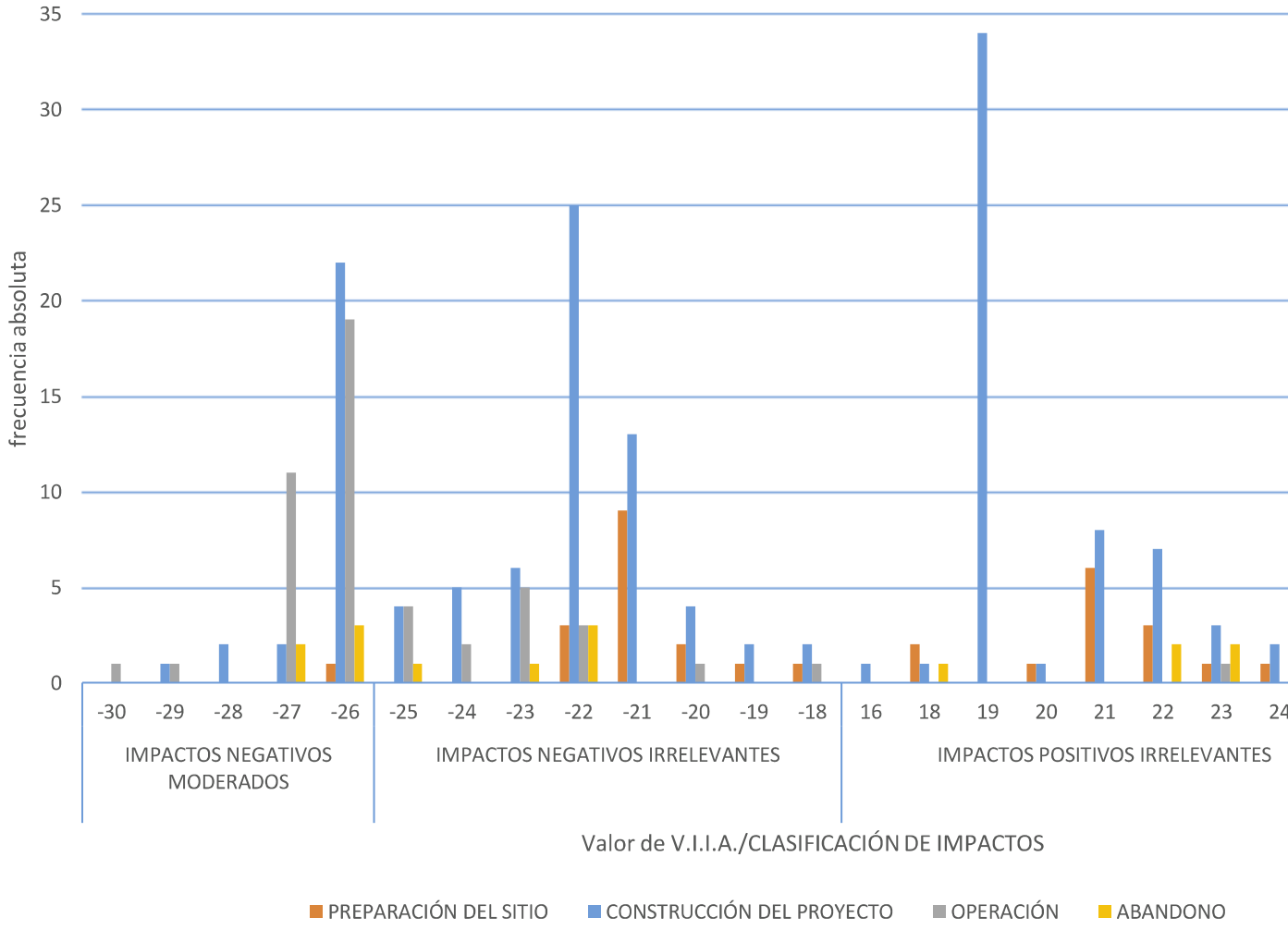


Figura 96. frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados por el proyecto, de acuerdo a su valor de ir absoluta del número de impactos ambientales presentados por las acciones del proyecto sobre los componentes del sistema si son relativos, irrelevantes o moderados.

V.2. Estudio de capacidad de carga turística.

Con el propósito de determinar el número máximo de usuarios del proyecto, se procedió a determinar la capacidad de carga turística del sitio.

La capacidad de carga turística (CCT) es un concepto que se refiere al número máximo de visitantes que pueden usar un espacio, sin una alteración inaceptable del medio físico y sin una disminución en la calidad de la experiencia (63), sin embargo, el concepto ha venido evolucionando hasta la definición aceptada por la Organización Mundial de Turismo que la establece como: *la capacidad que se puede alcanzar sin daño físico para el medio natural y para el medio artificial, sin daño social/económico para la comunidad y para la cultura locales o sin perjudicar el justo equilibrio entre desarrollo y conservación* (64).

En pocas palabras el determinar la capacidad de carga turística de un sitio, nos sirve para establecer de manera cuantitativa el grado de modificación que un ambiente puede tolerar a través de un uso turístico, en función de:

a) el nivel de las *estructuras económicas,*
b) el nivel de las *estructuras sociales*;
c) en el nivel *cultural,*
d) en el nivel *físico y biológico*

De manera general Echamendi-Lorente (64), retoma lo propuesto por Saleem y plantea los fundamentos, basado en la interacción de tres ejes:

- En el medio socioeconómico, considera a los multiplicadores de los ingresos (MI). Los beneficios económicos que aporta la actividad pueden con el tiempo transformarse en situaciones no deseadas; por ejemplo, en tendencias inflacionarias, tensiones sociales ante el flujo de trabajadores o inversores foráneos, desarrollo descontrolado, aumentos vertiginosos de las importaciones, etc.

- En el medio sociocultural, la densidad relativa de visitantes en relación con los residentes es el factor determinante (DRV).
- En el ecológico y socio-psicológico, la intensidad relativa del uso del suelo (IRUS). Se mide por la proporción de espacio destinado al desarrollo y uso turístico con respecto al total disponible en esa región.

Los postulados que propone son:

1. Es directamente proporcional al multiplicador de los ingresos en el destino.
2. Es inversamente proporcional a la densidad relativa de visitantes.
3. Es inversamente proporcional a la intensidad relativa del uso del suelo en el destino.

Una de las intenciones más buscadas, es que en las zonas costeras se relacione la superficie usada para las actividades recreativas, con el espacio que requiere cada turista para que su experiencia sea gratificante. La fórmula para calcular la **capacidad de acogida turística de una zona determinada**, de acuerdo a Boullon (64), consiste en dividir la superficie total que utilizarán los turistas por el promedio individual requerido.

Para hallar el número total de visitas diarias hay que relacionar esta capacidad de acogida con un **coeficiente de rotación** obtenido a partir del número de horas diarias de apertura de la atracción a los turistas y del tiempo medio de la visita.

Para el caso del proyecto, la determinación de la capacidad de carga turística del sitio, se seleccionó el método propuesto por Cifuentes (65; 66), que establece el número máximo de visitas que puede recibir un área, teniendo en cuenta sus condiciones *físicas, biológicas y de manejo*, considerando los siguientes elementos:

- Capacidad de Carga Física (CCF).
- Capacidad de Carga Real (CCR).
- Capacidad de Carga Efectiva (CCE).
- Capacidad de Manejo (CM)

a. **Capacidad de Carga Física (CCF)**:

Es el límite máximo de visitas que se pueden hacer en un día, se define por

- Tiempo de visita
- Horario de apertura
- Espacio disponible
- Necesidad de espacio por visitante o kayak
- Tipo de aprovechamiento
    1. Actividades de observación de aves
    2. Paseos diurnos en kayak
    3. Actividades de buceo libre
    4. Actividades de observación de cocodrilos en kayak
    5. Actividades de pesca en todas sus modalidades (incluido captura y liberación)
    6. Actividades de observación de bioluminiscencia
    7. Actividades de esparcimiento y recreación

La fórmula corresponde a

$$\boldsymbol{CCF = \frac{S}{SP} * NV}$$

Donde:

- **S**= Superficie disponible en metros cuadrados para el sitio.
- **SP**= Superficie ocupada por embarcación.
- **NV**= Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma embarcación en un día, la fórmula empleada es:
- $\boldsymbol{NV = \frac{Hv}{Tv}}$

  Donde:

  Hv= Horario de visita.

  Tv= Tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio.

Supuestos generales:

El proyecto pretende la realización de 7 diferentes tipos de actividades por lo que se calculará la capacidad de carga física por cada recorrido, considerando los siguientes supuestos para todos:

Tabla 58. Supuestos generales considerados para los cálculos de la capacidad de carga física de las 7 diferentes tipos de actividades propuestas para el proyecto.

DESCRIPCIÓN	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	UNIDADES
Horario diario de servicio general (diurno y nocturno)	08:00 19:00	17:00 23:00	13	Horas/día
Horario diario de servicio diurno	08:00	17:00	9	Horas/día
Horario diario de servicio actividades de observación de aves	08:00	11:00	3	Horas/día
Horario diario de servicio actividades de observación de cocodrilos	19:00	22:00	3	Horas/día
Horario diario de servicio actividades de observación de bioluminiscencia	20:00	23:00	3	Horas/día
Horario de turnos de visita por grupos de visitantes para actividades de esparcimiento y recreación	8:00 12:30	12:30 17:00	4	Horas/turno
Total de días laborales x semana			7	Días/semana
Total de semanas laborables por año			52	Semanas/año
Total de días laborales por año			364	Días/año
Total de horas laborales por año			4,732	Horas/año
Pasajeros por kayak			2	Pasajeros
Espacio mínimo de uso por persona en esparcimiento y recreación (persona acostada)			2.2	m^2
Periodo de renta mínimo de kayak			1	hora
Superficie ocupada por cada kayak			3.00	m^2
Número total de kayaks			10	kayaks
Longitud del kayak			3	m

Aplicando la fórmula a los valores señalados en la Tabla anterior, se tiene que la capacidad de carga física del sitio, para cada uno de los recorridos es la siguiente:

Tabla 59. Capacidad de carga física calculada para las actividades de observación de aves, paseos diurnos en kayak, buce cocodrilos en kayak, que se pretenden realizar dentro del polígono del proyecto.

TIPO DE ACTIVIDAD		Observación de aves		Paseos diurnos en kayak		Buceo libr	
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES	VALOR	UNIDADES	VALOR	UNID
CCF	**CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA**	**2,639.54**	**personas/tour**	**7,094.06**	**Kayak doble/hora**	**2,475.22**	**persona 4**
S	Superficie disponible en metros cuadrados para el sitio	5,806.99	m^2	2,364.69	m^2	2,420.22	m
SP	Superficie ocupada por el elemento usado como indicador	2.20	m^2/persona	3.00	m^2/persona	2.20	m^2/pe
NV	Número de veces que el sitio puede ser visitado/usado por el elemento indicador	1.00	adimensional	9.00	adimensional	2.25	adime
Hv	Horario de visita	180.00	minutos	540.00	minutos	540.00	min
Tv	Tiempo de estancia	180.00	minutos	60.00	minutos	240.00	min

Tabla 60. Capacidad de carga física calculada para las actividades de pesca en todas sus modalidades, colocación de i observación de bioluminiscencia y servicios turísticos en general, que se pretenden realizar dentro del polígono del proyecto.

TIPO DE ACTIVIDAD		Pesca en todas sus modalidades		Colocación de infraestructura removible		Obs biolu
VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES	VALOR	UNIDADES	VALOR
CCF	**CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA**	1,815.16	**Kayak doble/turno 4 hr**	**14.42**	**veces los m^2 de instalaciones**	358.91
S	Superficie disponible en metros cuadrados para el sitio	2,420.22	m^2	5,806.99	m^2	789.60
SP	Superficie ocupada por el elemento usado como indicador	3.00	m^2/kayak	290.57	m^2 obra/ m^2	2.20
NV	Número de veces que el sitio puede ser visitado/usado por el elemento indicador	2.25	adimensional	1.00	adimensional	1.00
Hv	Horario de visita	540.00	minutos	540.00	minutos	180.00
Tv	Tiempo de estancia	240.00	minutos	540.00	minutos	180.00

b. **Capacidad de Carga Real (CCR)**:

Corresponde al límite máximo de personas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares de cada sitio. Los factores de corrección se expresan en términos de porcentaje, a partir de las características específicas de cada sitio, la capacidad de carga calculada es única por cada sitio. En su cálculo se usa la fórmula general:

$$FC_n = \frac{Ml}{Mt}$$

Dónde:

- **FC_n**= Factor de corrección de la característica particular n.
- **Ml**= Magnitud limitante de la variable
- **Mt**= total de la variable

Una vez determinados todos los factores de corrección y sus valores, la **CCR** puede expresarse con la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF \cdot FC_{soc} \cdot FC_{prec} \cdot FC_{res} \cdot FC_{fau} \cdot FC_{flo}$$

Estos factores se obtienen a partir de las variables físicas y biológicas del sistema ambiental. En este caso, los siguientes fueron tomados en cuenta:

- **Factor social (FC_{soc})**, corresponde a la limitante generada por la saturación del número máximo de canoas disponible; así como de la superficie disponible para la realización de la actividad. Su valor se modifica por la distancia entre grupos y por el número máximo de canoas que se permitirán.

- **Factor de precipitación (FC_{prec})**: corresponde al número de días que se puede realizar la actividad, sin que las condiciones atmosféricas limiten el acceso, en términos comerciales. Se interpreta como la relación entre el número de días que la Capitanía de Puerto restringe la navegación a las embarcaciones menores y el número de días que se permiten sus actividades.

- **Factor de re-suspensión de sedimentos del fondo lagunar (FC_{res})**: corresponde a la probabilidad de que los remos de las canoas toquen fondo y re-suspendan el sedimento del fondo lagunar.

- **Factor de alteración de patrones de forrajeo de fauna (FC_{fau})**: Corresponde a la probabilidad de que las actividades de forrajeo de las especies de fauna que se distribuyen en la zona de recorridos, sean interrumpidas durante los recorridos.

- **Factor de alteración de flora (FC_{flo})**: corresponde a la posibilidad que tienen los visitantes de alterar la estructura de los individuos de flora que se presentan durante el recorrido.

De la misma manera que con el cálculo de la CCF, para estimar la capacidad de carga real (CCR), en cada uno de los recorridos, el cálculo toma en cuenta las siguientes fórmulas:

1. **Factor social (FC_{soc})**

$$FC_{soc} = \frac{Ml}{Mt} \cdot 100$$

Dónde:

$$Ml = Mt - P$$

Dónde:

- ***Mt***= metros totales
- $P\ (factor\ de\ corrección\ social) = NG \cdot N\#$

Dónde:

- ***N#=*** número total de canoas

$$NG = \frac{largo\ total\ del\ sitio}{DR_G}$$

Dónde:

$$DR_G = \frac{distancia\ entre\ grupos}{espacio\ ocupado\ por\ personas\ de\ cada\ grupo}$$

2. **Factor de precipitación (FC_{prec})**

$$FC_{prec} = 1 - \frac{h_{prec}}{horas\ laborales\ por\ año}$$

Dónde:

$$h_{prec} = horas\ laborales\ por\ año * porcentaje\ de\ dias\ de\ puerto\ cerrado$$

Dónde:

Porcentaje de días de puerto cerrado: Porcentaje de puerto cerrado para embarcaciones menores en Puerto Juárez, para el período de 2016: **16.83%** (67).

3. Factor de re-suspensión de sedimentos del fondo lagunar (FC_{res})

$$FC_{res} = 1 - \frac{MPE}{Mt}$$

Dónde:

- **MPE**= metros del sitio con problemas de re-suspensión de sedimentos.
- ***Mt***= metros totales

4. **Factor de alteración de patrones de forrajeo de fauna (FC_{fau}):**

$$FC_{fau} = 1 - \frac{h_{afec}}{h_{forr}}$$

Dónde:

- h_{afec}= Horas de afectación a la fauna.
- h_{forr}= Horas de forrajeo

Para estimar el valor de las horas de afectación a la fauna, se tomó como indicador al grupo taxonómico de las aves, las cuales presentan una actividad matutina y vespertina de forrajeo, conforma la siguiente tabla:

Tabla 61. Cuantificación de las horas de afectación por las actividades del proyecto, considerando las horas de forrajeo de la fauna del grupo taxonómico de las aves.

HORA DEL DIA (formato de 24 horas)	ACTIVIDADES DE FORRAJEO	HORARIO DE LABORES	HORAS DE AFECTACIÓN
01:00			
02:00			
03:00			
04:00			
05:00			
06:00	1		
07:00	1		
08:00	1	1	1
09:00		1	
10:00		1	
11:00		1	
12:00		1	
13:00		1	
14:00		1	
15:00		1	
16:00	1	1	1
17:00	1	1	1
18:00	1		
19:00			
20:00			
21:00			
22:00			
23:00			
24:00			
TOTAL	**6**	**10**	**3**

En la Tabla anterior se observa que las horas de afectación son 3, mientras que las horas de forrajeo son 6.

5. Factor de alteración de flora (FC_{flo}):

$$FC_{flo} = 1 - \frac{sup_{riesgo}}{sup_{total}}$$

Dónde:

- sup_{riesgo}= Superficie del canal con riesgo de afectación.
- sup_{total}= Superficie total del canal.

En este aspecto se consideró como una superficie de riesgo, los alrededores de la zona de manglar, los cuales son susceptibles de ser rotos por los visitantes durante los recorridos.

6. En este proyecto, no se tomaron en cuenta los factores limitantes de brillo solar, anegamiento y accesibilidad, debido a que se contempla la realización de la actividad sobre un kayak o en una zona de barra de playa, lo cual evita los problemas de accesibilidad y anegamiento, mientras que el factor de brillo solar se considera como una constante, es decir uno de los atractivos turísticos del destino es la posibilidad de disfrutar del sol, para lo cual se pueden diseñar reglamentos que permitan realizar la actividad con gorras, y manga larga.

Tabla 62. Capacidad de carga real estimada para cada una de las actividades turísticas que se pretenden realizar en el sitio del siguientes claves de actividades: OA: Observación de aves; PK: Paseos diurnos en kayak; BL: Buceo libre; OCK: Observación de Pesca en todas sus modalidades; CIR: Colocación de infraestructura removible (obra privada); OBL: Observación de bioluminiscencia

ACTIVIDAD			OB	PK	BL	OCK	PSC
UNIDAD			personas/tour	Kayak doble/hora	personas/turno 4 hr	Kayak doble/tour	Kayak doble/turno 4 hr
CCR			15.99	152.51	150.99	44.82	260.26
CCF			2,639.54	7,094.06	2,475.22	1,220.73	1,815.16
FCsoc	**Factor social. Probabilidad del número total de elementos específicos presentes en el sitio.**		**0.22**	**0.30**	**0.66**	**0.18**	**0.90**
MI	Magnitud limitante. Número de elementos máximo en el sitio		4,529.45	1,655.28	803.99	3,275.88	305.50
Mt	Magnitud total. Superficie total de la zona de la actividad	metros	5,806.99	2,364.69	2,364.69	3,994.98	3,054.95
P	Factor de corrección social. Número de personas que pueden estar al mismo tiempo	adimensional	1,277.54	709.41	1,560.69	719.10	2,749.46
NG	Número de grupos que puede estar simultáneamente en el sitio	grupos	127.75	70.94	52.02	119.85	91.65
N#	Número de personas por grupo	personas por grupo	10	10	30	6	30
Largo total del sitio.	si no existe un camino establecido, corresponde a la superficie donde se puede realizar el desplazamiento de la obra o la actividad	metros	5,806.99	2,364.69	2,364.69	3,994.98	3,054.95
Distancia requerida por cada grupo		metros	45.45	33.33	45.45	33.33	33.33
Distancia entre grupos		metros	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Espacio ocupado por el elemento en específico.		m^2	2.20	3.00	2.20	3.00	3.00

	ACTIVIDAD		OB	PK	BL	OCK	PSC
	UNIDAD		personas/tour	Kayak doble/hora	personas/turno 4 hr	Kayak doble/tour	Kayak doble/turno 4 hr
FCprec	**Factor de precipitación: Porcentaje del número total de días, libre de precipitación.**		**0.83**	**0.83**	**0.83**	**0.83**	**0.83**
h_{prec}	Horas de precipitación	Horas	551	551	551	551	551
horas laborables por año	Horas disponibles/año (horario de visita X 365)	Horas	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276
FCres	**Factor de erodabilidad (resuspención de sedimentos del fondo)**		**0.30**	**0.30**	**0.30**	**0.30**	**0.55**
MPE	Metros del sitio con problemas de suspensión de sedimentos: es la superficie del fondo considerando el palanqueo sobre un fondo de 50 cm	metros	1,655.28	1,655.28	1,655.28	1,655.28	1,064.11
Mt	metros totales	metros	2,364.69	2,364.69	2,364.69	2,364.69	2,364.69
FCero	**Factor de erodabilidad (efecto de borde en ramas de vegetación arbórea**		**0.71**	**0.95**	**0.95**	**0.95**	**0.95**
MPE	Metros del sitio con problemas de afectación de ramas: corresponde a las zonas de vegetación arbórea que se pueden afectar por el paso de los visitantes	metros	1,677.52	81.54	81.54	81.54	81.54
Mt	metros totales: es la superficie total del sitio.	metros	5,806.99	1,677.52	1,677.52	1,677.52	1,677.52
FCfau	**Factor de alteración de patrones de forrajeo de fauna (FCfau)-perturbación de fauna**		**0.43**	**0.43**	**0.43**	**1.00**	**0.43**
hafec	horas de afectación	horas	4	4	4	0	4
hforr	horario de forrajeo	horas	7	7	7	7	7

	ACTIVIDAD		OB	PK	BL	OCK	PSC
	UNIDAD		personas/tour	Kayak doble/hora	personas/turno 4 hr	Kayak doble/tour	Kayak doble/turno 4 hr
FCflo	**Factor flora: superficie del sitio de vegetación donde existe la posibilidad de impacto sobre la flora.**		**0.69**	**0.95**	**0.98**	**0.97**	**0.97**
al	superficie del sendero o área con impacto: corresponde a la zona de afectación del sector	m^2	1,812.01	81.54	81.54	81.54	81.54
at	Superficie total del área	m^2	5,806.99	1,812.01	3,994.98	1,812.01	1,812.01
FCgeom	**Factor geomorfológico: superficie del sitio donde la geoforma puede ser afectada por las actividades del proyecto.**		**0.52**	**0.74**	**0.94**	**0.92**	**0.92**
gl	superficie de la geoforma con impacto	m^2	1,630.29	620.59	290.07	344.93	363.53
gt	Superficie total del área	m^2	3,442.30	2,364.69	3,994.98	3,442.30	3,442.30

c. Capacidad de Carga Efectiva (CCE):

Representa el número máximo de visitantes o kayaks que se puede permitir operando en los sitios de la zona de uso público.

$$\boldsymbol{CCE = CCR * CM}$$

Dónde:

- ***CCR***=Capacidad de Carga Relativa
- ***CM***= Capacidad de manejo, expresada en porcentaje corresponde a la suma de condiciones que la administración necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. La medición de la CM no es una tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como: respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades (instalaciones) disponibles. Algunas de estas variables no son medibles.

Para poder tener una aproximación de la CM, se deben de considerar las siguientes variables medibles: personal, infraestructura, equipos y financiamiento, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{CM = \frac{Ifr + Per + Inst}{3}}$$

Dónde:

- ***Ifr***= Infraestructura[45],
- ***Per***= Personal
- ***Inst***= Instalaciones[46]

Para este caso, debido a que la capacidad de manejo (CM), es un factor de corrección que evalúa los servicios existentes, dicho parámetro carece de significado en el inicio

[45] Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera. RAE. http://dle.rae.es/?w=diccionario.

[46] Conjunto de cosas instaladas. Recinto provisto de los medios necesarios para llevar a cabo una actividad profesional o de ocio. RAE. http://dle.rae.es/?w=diccionario.

del proyecto, ya que todos los aspectos que se señalan como parámetros, apenas se van a implementar. En el cálculo de la CCE, se supondrá una capacidad de manejo teórica para cada uno de los recorridos. Una vez iniciado el proyecto, se recomienda evaluar la capacidad de manejo.

Cada variable deberá ser valorada con respecto a cuatro criterios:

1. *Cantidad*: relación porcentual teórica entre lo que se pretende construir y una eficacia del 85%.

2. *Estado*: se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo

3. *Localización*: se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.

4. *Funcionalidad*: es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes.

Cada criterio recibe un valor, calificado según la siguiente escala:

Tabla 63. Valores de referencia con respecto a la aplicación de los criterios de cantidad, estado, localización y funcionalidad, utilizados para estimar la capacidad de manejo (CM).

%	Valor	Calificación
<=35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco Satisfactorio
51-75	2	Medianamente Satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
>=90	4	Muy Satisfactorio

De lo anterior la capacidad de manejo para todo el proyecto se calculó conforme a lo siguiente:

Tabla 64. Valoración de las variables de infraestructura, personal e instalaciones del Proyecto, con respecto a los valores establecidos en la tabla de valoración anterior.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	VALOR	UNIDADES	CANTIDAD	ESTADO	LOCALIZACIÓN	FUNCIONALIDAD.
Ifr	Infraestructura	0.94	proporción	3	4	4	4
Per	Personal	0.75	proporción	3	3	4	2
Inst	Instalaciones	0.94	proporción	3	4	4	4

Con los porcentajes de infraestructura, personal e instalaciones se procedió a calcular la capacidad de Manejo, dando como resultado que la CM del proyecto es de:

$$\boldsymbol{CM = 0.875 = \frac{0.94 + 0.75 + 0.94}{3}}$$

Una vez obtenida la Capacidad de Manejo (CM), se procedió a calcular la Capacidad de Carga Efectiva (CCE), la cual representa el número máximo de visitantes y actividades que se puede permitir en el sitio del proyecto, substituyendo los valores de las fórmulas anteriores, conforme a lo siguiente:

Tabla 65. Comparación de los valores de la capacidad de carga física, real y efectiva del sitio del proyecto, considerando las actividades de turismo que se pretenden realizar como parte del proyecto.

ELEMENTO	CCF	CCR	CCE	PROPUESTA PROYECTO	UNIDADES	OBSERVACIONES
Observación de aves	2,640	16	14	**10**	**personas/tour**	Como se puede observar, existe una disminución en el número de personas por tour que se pueden permitir en el sitio del proyecto, es importante señalar que la CCE es una propuesta técnica establecida a partir de los parámetros previamente fijados, sin embargo, el propósito del proyecto es realizar la actividad con una capacidad de carga menor a la establecida en la CCE, ya que se pretende realizar un tour con máximo 10 personas, lo que representa el 71% de la capacidad de carga efectiva.
Paseos diurnos en kayak	7,094	153	133	**10**	**Kayak doble/hora**	La propuesta del proyecto pretende permitir solo 10 kayaks en la zona acuática del proyecto al mismo tiempo, por lo que está por debajo de la capacidad de carga efectiva del sitio, esto es que solo se hará uso del 7% de la capacidad del sitio.
Buceo libre	2,475	151	132	**30**	personas/turno 4 hr	En lo que respecta al buceo libre, la propuesta del proyecto solo permitirá la presencia de 30 personas esnorqueleando en la zona, lo que significa un 23% de la

ELEMENTO	CCF	CCR	CCE	PROPUESTA PROYECTO	UNIDADES	OBSERVACIONES
						capacidad de carga efectiva del sitio.
Observación de cocodrilos en kayak	1,221	45	39	**6**	Kayak doble/tour	De acuerdo a lo que se puede advertir, la propuesta del proyecto solo pretende el uso de 6 kayaks para la actividad turística, lo que representa solo el 15% de su capacidad.
Pesca en todas sus modalidades	1,815	260	228	**30**	Kayak doble/turno 4 hr	De acuerdo a lo que se pretende como parte del proyecto, solo se permitirá a 30 kayaks en un lapso de 4 horas, esto implica el 13% de la capacidad de carga efectiva del sitio para esta actividad.
Colocación de infraestructura removible	17	3	3	**1.00**	veces los m^2 de instalaciones	De acuerdo a los cálculos obtenidos de la capacidad de carga efectiva del sitio, se puede desarrollar una superficie de 871.71 m^2 (3 veces la superficie propuesta), sin embrago, la propuesta del proyecto solo pretende desarrollar una superficie de 290.57 m^2, lo que representa el 5% de la superficie total del polígono que define el proyecto.
Observación de bioluminiscencia	359	16	14	**10**	personas/tour	En lo que respecta al tour de bioluminiscencia, se estará operando al 70% de su capacidad, toda vez que las restricciones establecidas son mayores.
Servicios turísticos en general, turismo bajo impacto.	5,178	68	60	**60**	personas/turno 4 hr	En lo que respecta a la prestación de servicios turísticos en general, bajo la modalidad de turismo de bajo impacto, la propuesta del proyecto pretende un aprovechamiento de 60 personas durante un turno de 4 horas, lo que representa el 100% de la capacidad de carga efectiva.

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** (40) 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.

En virtud de optar por cualquiera de los casos señalados, es conveniente contemplar un apartado en el cual se indiquen las medidas que se aplicarán, constituyendo 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 **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras, así como las características de construcción que se emplearán. 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 corresponden a muelles piloteados.

Las medidas de prevención, mitigación, compensación y control de los impactos al ambiente que potencialmente se pueden aplicar durante la construcción y operación del proyecto "Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico" son los siguientes:

1. Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.

2. Diseño arquitectónico no invasivo.

3. Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.

4. Labores de mantenimiento a equipo en lugares autorizados.

5. Programa de ajardinado de la zona costera.

6. Programa de asistencia social, laboral y de salud.

7. Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios, así como colocación de señalética de protección ambiental.

8. Programa de mantenimiento predictivo preventivo y correctivo del sanitario tipo Clivus Multrum.

9. Programa de monitoreo y supervisión de obra.

10. Programa de rescate, reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003).

11. Programa de rescate y reubicación de fauna incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010 NOM-022-SEMARNAT-2003), adjunto en el anexo VIII.2.3 del presente estudio.

12. Programa de restauración del sitio en sus características originales.

13. Programa de verificación de adquisición de insumos provenientes de fuentes autorizadas.

14. Programa Integral de manejo de residuos sólidos.

15. Utilización de herramientas y maquinaria en buen estado.

Con la implementación de estas medidas, se busca una modificación de los **V.I.I.A.**, logrando un impacto ambiental negativo menos relevante o en su caso un impacto ambiental positivo de mayor relevancia, la siguiente tabla muestra el porcentaje de beneficio en cuanto a la modificación del **V.I.I.A.**

Tabla 66. Promedio del porcentaje de beneficio por la aplicación de los programas de mitigación, compensación y prevención señalados al principio de este capítulo, en relación a los diferentes medios y componentes ambientales del sitio del proyecto, durante las diferentes etapas del proyecto.

SUBSISTEMA AMBIENTAL COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPAS DEL PROYECTO PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL GENERAL
MEDIO BIÓTICO					
Cobertura vegetal	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%	90.00%
Comunidad ecológica	90.00%		90.00%	90.00%	90.00%
Especies acuáticas	90.00%	90.00%	77.78%	90.00%	86.07%
Especies terrestres	90.00%	87.14%	80.00%	90.00%	86.56%
MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS					
Dinámica poblacional	70.00%	75.00%	70.00%	10.00%	69.29%

SUBSISTEMA AMBIENTAL COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPAS DEL PROYECTO PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO	OPERACIÓN	ABANDONO	TOTAL GENERAL
Empleo	70.00%	52.17%	75.00%	75.00%	56.55%
Infraestructura urbana		85.00%	80.00%	85.00%	84.00%
Propiedad Social				90.00%	90.00%
Salud	60.00%	70.00%	70.00%	90.00%	72.50%
Servicios	90.00%	90.00%	80.00%	90.00%	88.46%
Uso del suelo	70.00%	83.33%		90.00%	83.33%
Vías de comunicación			40.00%	90.00%	65.00%
MEDIO ECONÓMICO					
Finanzas públicas					
Impulso a la industria					
Impulso al comercio					
MEDIO INERTE					
Aguas		90.00%	72.50%		78.33%
Atmósfera		40.00%	60.00%		43.08%
Geoforma		85.00%	70.00%		80.00%
Suelo		90.00%	90.00%		90.00%
MEDIO PERCEPTUAL					
Componentes singulares		73.33%	78.33%	90.00%	78.00%
Paisaje intrínseco		70.00%		90.00%	72.86%
Valor testimonial		68.89%	73.33%	90.00%	71.72%
TOTAL GENERAL	**84.80%**	**72.52%**	**76.15%**	**85.38%**	**76.13%**

De acuerdo a lo señalado en la tabla anterior se puede apreciar que la aplicación de los programas de prevención, mitigación, compensación y control, en la etapa de preparación del sitio, se enfocan en los subsistemas ambientales de medio biótico y medio económico, logrando una modificación a favor de disminuir los impactos negativos del proyecto, en un 84.8% de beneficios, siendo esta etapa la de mayor impacto, con excepción de la etapa de abandono, donde se presenta un beneficio del 85.38%, sin embargo, para esta última etapa, el beneficio se genera por la aplicación específica del Programa de restauración del sitio en sus características originales, lo que implica un cese de todas las actividades del proyecto.

Un aspecto importante de señalar es que, al tratarse de un proyecto particular, no existen programa de apoyo y de subsidios económicos que permitan un mejoramiento de las condiciones económicos del sitio, esto implica que el financiamiento de los diferentes programas de mejoramiento ambiental que el promovente pretende implementa, son coadyuvantes en el mantenimiento de las condiciones ambientales que se deben mejorar dentro del ANP, donde se ubica el proyecto.

Considerando los porcentajes de beneficio que se aportan a los **V.I.I.A.** del proyecto, a continuación, se presenta la modificación del **V.I.I.A.** del proyecto, considerando la ejecución de los programas de prevención, mitigación, compensación y control.

Tabla 67. Comparación del valor de V.I.I.A., considerando los impactos ambientales sin la ejecución de medidas de mitigación, compensación y prevención y la modificación del V.I.I.A., considerando el porcentaje de beneficio generado por los programas de prevención, mitigación, compensación y control.

CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	V.I.I.A.	NUMERO DE IMPACTOS GENERADOS EN EL PROYECTO SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS	NUMERO DE IMPACTOS GENERADOS EN EL PROYECTO CON APLICACIÓN DE MEDIDAS
IMPACTOS NEGATIVOS MODERADOS	-30	1	
	-29	2	1
	-28	2	
	-27	15	1
	-26	45	2
	-25	9	1
	-24	7	1
	-23	12	3
	-22.5		1
	-22	34	1
	-21	22	1
	-20	7	2
	-19	3	
	-18	4	
IMPACTOS NEGATIVOS IRRELEVANTES	-15.6		1
	-13.2		7
	-13		1
	-12		4
	-11.5		1
	-11.4		1
	-10.4		5
	-9.6		1
	-9.2		3
	-8.8		1
	-8.4		1
	-8.1		3
	-7.8		14
	-7.5		1
	-7.2		2
	-7.2		1
	-6.6		1
	-5.8		1
	-5.6		2
	-5.4		1
	-5.4		7
	-5.2		15
	-5		2
	-4.6		3
	-4.4		1
	-4.2		2
	-3.6		1
	-3		1
	-2.7		4
	-2.6		7
	-2.5		4
	-2.4		2
	-2.3		2
	-2.2		23
	-2.1		18
	-2		2
	-1.9		2
	-1.8		1
IMPACTOS POSITIVOS IRRELEVANTES	16	1	
	18	4	4
	19	34	12
	20	2	1
	21	14	3
	22	12	1
	23	7	1
	24	3	
	25	8	
	26	17	4
	27	7	4
	28	1	
IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	28.5		20
	30.4		1
	32.3		1
	33.6		2
	35.2		1
	35.7		6
	36		1
	36.1		1

CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	V.I.I.A.	NUMERO DE IMPACTOS GENERADOS EN EL PROYECTO SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS	NUMERO DE IMPACTOS GENERADOS EN EL PROYECTO CON APLICACIÓN DE MEDIDAS
IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS	37.4		2
	37.8		3
	39.1		1
	39.6		2
	40.8		2
	41.4		1
	41.8		6
	43.7		4
	44.2		2
	45.6		1
	46.8		1
	47.5		8
	49.4		10
IMPACTOS POSITIVOS RELEVANTES	51.3		3
	53.2		1

De acuerdo a lo que se puede apreciar en la tabla anterior y en la siguiente figura, existe una mejora del V.I.I.A., toda vez que la ejecución de los programas de prevención, mitigación, compensación y control, logra disminuir el número de impactos negativos moderados que era de 65, a solo 4 y de tener solo 98 impactos negativos irrelevantes, pasó a tener 159 impactos negativos irrelevantes, con valores más cercanos a 0, como resultado de la ejecución de los programas en comento; en lo que respecta al valor de los impactos positivos, pasó de tener 85 impactos positivos irrelevantes, a tener 22 y de tener 25 impactos positivos moderados a tener 84 impactos positivos moderados, además de que con la ejecución de las medidas, se generan 4 impactos positivos relevantes que no existían previo a la ejecución de las medidas.

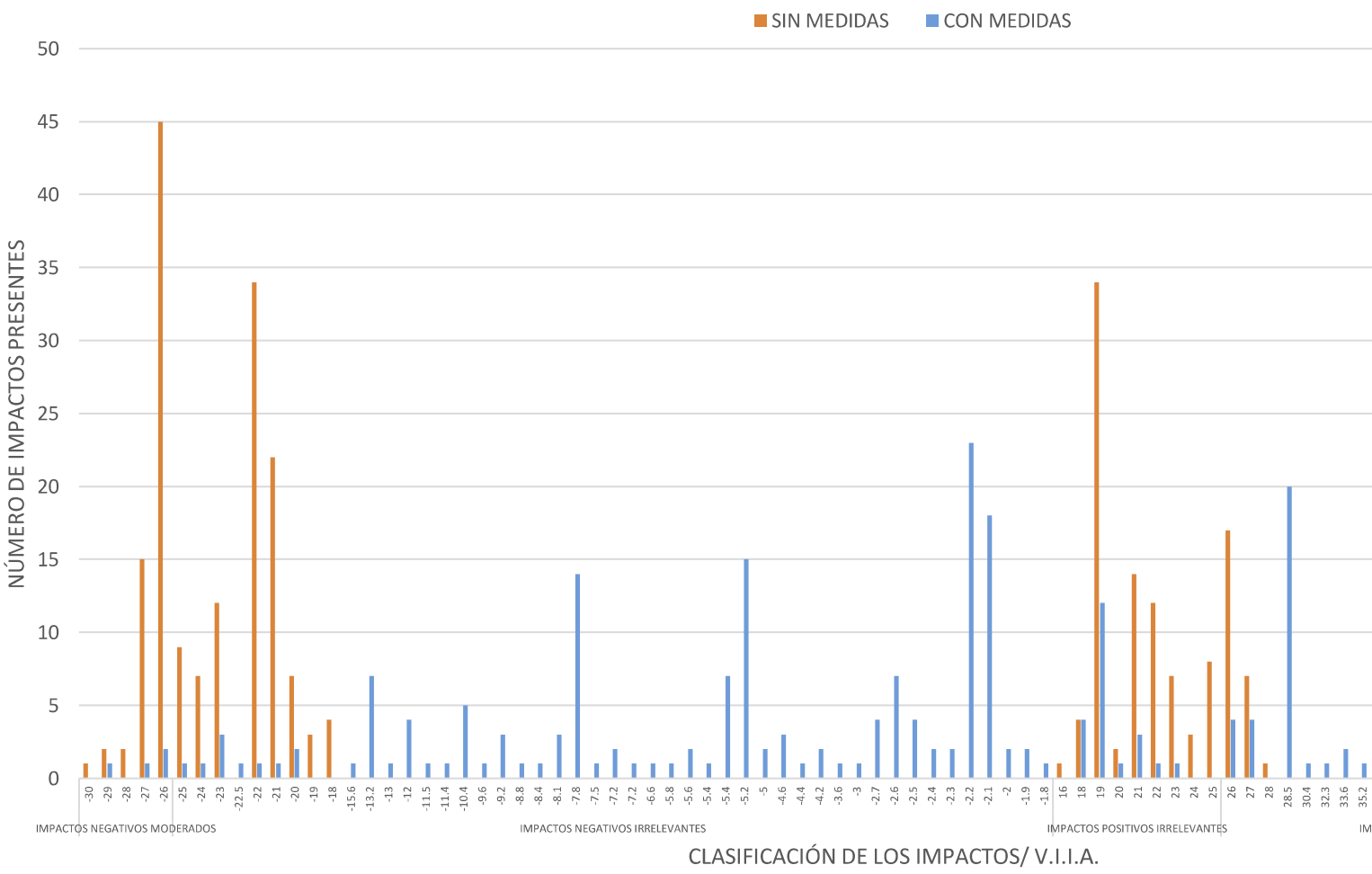


Figura 97: Comparación del valor de V.I.I.A., considerando los impactos ambientales sin la ejecución de medidas de miti prevención y la modificación del V.I.I.A., considerando el porcentaje de beneficio generado por los programas de prevención, m y control.

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 del hotel durante sus distintas etapas, se propone la implementación de un programa integral de manejo ambiental, a través del cual se pretenden llevar 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 el 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 que en él se haya establecido.

- 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 68. Programas contemplados para su ejecución durante las distintas etapas del proyecto orientados a implementar las Medidas de
o prevención que se pretenden implementar para mejorar el Valor de importancia del Impacto Ambiental (V.I.I.A.), generado por las

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN.	NOMBRE DE PROGRAMA	OBSERVACIONES
Colocación de señalética de protección ambiental	Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios.	Durante el seguimiento de los términos y condicionantes ambien para la protección de vida silvestre en categoría de riesgo; así c silvestre en general. Además de recomendaciones de seguri higiene y salud.
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 período noctur ruidos molestos durante el período de descanso. Se registrará mayor luz diurna, que coincide con el período de mayor ruido a que no se generen elementos adicionales de ruido ambiental.
Evitar el vertimiento de aguas no tratadas al medio	Programa de mantenimiento predictivo preventivo y correctivo del sanitario tipo Clivus Multrum.	Con el fin de garantizar un tratamiento del 100% de las agua Programa pretende el seguimiento puntual de los procesos del t secos. Para detectar aquellas posibles fallas, desperfectos, desg podrían presentar durante la operación del sistema y recibir las se presenten conflictos en los alrededores por la incorrecta dispo
Monitoreo y control de las obras en operación. Establecimiento y delimitación de las áreas de construcción (desplante).	Programa de monitoreo y supervisión de obra	Consiste en la revisión y verificación continua de que las ac operación, se ejecuten respetando las restricciones ambient autorizados. El proceso inicia desde el planteamiento del proyec lineamientos ambientales establecidos. Se realizará una ver aplicación de medidas preventivas, de control y mitigación de procurará tener una bitácora donde se indiquen aquellos asunto con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correct al sitio donde se realizará el proyecto “Obras y Actividades Mágico” tanto durante la etapa de construcción, como la c constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento d Se generará un registro fotográfico durante el desarrollo y operac Turísticas en Holbox: Cabo Mágico”.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN.	NOMBRE DE PROGRAMA	OBSERVACIONES
Manejo adecuado de residuos sólidos	Programa Integral de manejo de residuos sólidos	Mantener una comunicación estrecha con el promovente y/o tenerlo al día de los registros de la bitácora, verificar que se han y condicionantes de la resolución de impacto ambiental y cerciora en el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: C** puedan ser avisados oportunamente a la autoridad para obtener A través del programa se pretende fomentar la separación de los de acuerdo a su origen en: Residuos Sólidos urbanos: orgáni abono vegetal (composta); inorgánicos reciclables (plástico, ca sanitarios. Así como Residuos de Manejo Especial: escombro y Dentro de los cálculos que se utilizan para determinar el volum la construcción, se utiliza el factor de 0.3 m^3/m^2, esto nos indica q de construcción, se genera un volumen de residuos de 0.3 m^3. en unidades de densidad, se aplica la conversión de 1.5 ton/m por el Estado de México, para los cálculos de generación. Con es para el año 2008, en el estado de Quintana Roo, se construyero obras construidas, lo que generó un total de 96,149.8 toneladas construcción (16). Considerando los valores antes citados, el manejo de residuos d Holbox, es complejo y delicado, por lo cual para prevenir el in construcción en la estación de trasferencia de la isla, se proce residuos generados durante la construcción, para posteriormen de disposición final en la zona continental. El Programa Integral de Manejo ambiental de residuos sólidos fundamental para evitar impactos ambientales al suelo, agua proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo**

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN.	NOMBRE DE PROGRAMA	OBSERVACIONES
		el programa abarca todas las etapas y su cumplimiento en características particulares. Por tal razón, se considera conven Integral de Manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos para y uno específico para cuando se encuentre en operación el **proy** que deben ser considerados son los siguientes: • Establecer los procedimientos administrativos que valider incluyendo las sanciones a las personas físicas o morales lo que en él se haya establecido. • Determinar las técnicas de manejo de residuos más adec como para su debida implementación. Particularmente se la construcción del sistema de sanitarios secos, para q señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEM NOM-004-SEMARNAT-2002. • Estimar el número y tipo de recipientes o contenedores qu las etapas del **proyecto**; especialmente el referido al trabajadores en la obra. • Ubicar los sitios adecuados en la zona del **proyecto** para final de residuos provenientes de las actividades desarroll **proyecto**.
Evitar defecación al aire libre	Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.	Establecer el mecanismo de información para que los emplead conozcan y cumplan la forma en que debe realizarse el manejo d Durante la etapa de construcción se asegurará que se coloquen de 1 por cada 10 trabajadores, además de verificar su limpieza operación del proyecto, se espera que los 4 sanitarios, cons mantenimiento, prevengan la defecación al aire libre.
Conservación y mantenimiento de la vegetación de manglar presente en el predio.	• Programa de rescate reproducción y reforestación	La reforestación se hará como parte de las medidas de compen dar cumplimiento al numeral 4.16 y 4.43 de la NOM-022, ejecuta

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN.	NOMBRE DE PROGRAMA	OBSERVACIONES
	de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003). • Programa de ajardinado de la zona costera.	Se implementará un vivero in situ, con el propósito de generar i serán utilizados en las acciones de reforestación y limpieza que del programa. – Instalación de un vivero para el mantenimiento de la como para su propagación para la reforestación. – Recolección y selección de individuos de mangle para Métodos y técnicas – Erradicar cualquier individuo de las especies exóticas e *Catharanthus roseus* (teresita), *Casuarina equisetifo catappa* (almendro), *Cenchrus incertus* (zacate cardo), estrella), *Panicum maximum* (zacate guinea) en el áre la colindancia inmediata, para evitar en la medida de lo recorridos se detectarán los ejemplares de estas especi manual. Será una persona la encargada de la extrac menor impacto a la cobertura vegetal. – Se considerará una fuente de semillas de especies de bosque bien establecido y sano. – Instalación de un vivero provisional para la producció para su posterior reforestación. **Programa de conservación y reforestación de manglar**, la zo a la zona denominada Humedales de Isla Chica e Isla Grande P 2.9 hectáreas de superficie, de los cuales se seleccionó una fra m de largo, con una superficie de 1 hectárea, con presencia de matorral costero, manglar, pastizal inundable y zona sin vege afectaciones por los residuos y otros contaminantes derivado de cual ha sido afectada por depósito de residuos sólidos y materia

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN.	NOMBRE DE PROGRAMA	OBSERVACIONES
Reubicación de toda fauna silvestre que se localice durante las etapas de preparación del sitio y construcción.	Programa de rescate y reubicación de fauna incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Esta medida se implementará durante las etapas de preparació proyecto y consistirá en realizar recorridos en las zonas de obra animales en tránsito o resguardados en zonas de riesgo. Su pos zonas con hábitat adecuado, alejado de la zona de obra.
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.	Programa de restauración del sitio en sus características originales	Se procederá a restaurar el sitio en sus condiciones origina seguimiento de las acciones llevadas a cabo.
Todo el material que se utilice en la construcción del proyecto deberá cumplir con todas las disposiciones en materia legal.	Programa de verificación de adquisición de insumos provenientes de fuentes autorizadas.	Para prevenir y frenar la adquisición de material proveniente implementará una revisión de las facturas de compra de insu utilizado en la construcción. Asimismo, de establecerá la obligac documental con copia de los oficios, autorizaciones, recibos minerales, vegetación, y demás, que tengan relevancia en lo **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".**
Para prevenir la afectación de la geoforma y la vegetación del sitio, toda la infraestructura removible no permanente se colocará en zonas libres de vegetación y donde no se afecte la estructura de la geoforma de barra arenosa del sitio.	Diseño arquitectónico no invasivo.	El diseño arquitectónico propuesto plantea que la infraestructura la arena, en zonas sin vegetación, para permitir el flujo de los ol
Este programa está orientado a proporcionar a los colaboradores del proyecto, durante las diferentes etapas del mismo, las	Programa de asistencia social, laboral y de salud.	El propósito de la ejecución de este programa, esta enfocado laborales adecuadas para los colaboradores del proyecto, as servicios de salud.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN.	NOMBRE DE PROGRAMA	OBSERVACIONES
herramientas para prevenir la generación de impactos ambientales negativos en el componente ambiental del medio de nucloes habitados.		

Este **Programa Integral de Vigilancia Ambiental**, 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 despalme, 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, 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 dicho 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 **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** genere afectaciones adicionales al ambiente a las ya establecidas se presentan los lineamientos que deben ser considerados por el proponente 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.

Tabla 69. Comparación de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio, considerando los indicadores de impacto ambiental de los diferentes subsistemas ambientales.

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIN MEDIDAS	CON MEDIDAS
MEDIO BIÓTICO	**-9.45**	**11.00**
Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	-11.42	9.08
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	-9.00	11.10
Apropiación ilegal de especies acuáticas	-16.38	3.56
Apropiación ilegal de especies terrestres	-2.71	17.26
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	-6.67	12.40
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	-8.00	13.70

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIN MEDIDAS	CON MEDIDAS
Cambios en la integridad del ecosistema	26.00	49.40
Cambios en la productividad natural	-22.50	-2.25
Modificación de superficie con vegetación nativa.	-8.50	12.29
Modificación de tasa de migración	-13.20	6.26
MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS	**3.41**	**18.42**
Aparición y/o modificación de áreas de marginación	-2.00	8.40
Cambio en el uso del suelo	4.29	22.66
Cambios de la tasa de emigración-inmigración	18.43	33.51
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	-19.29	0.90
Cambios en el consumo de energía eléctrica	0.25	10.43
Cambios en el uso de las vías de comunicación	22.00	41.80
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-13.80	6.02
Cambios en la demanda de suelo urbanizado	-16.20	1.98
Cambios en la demanda de vías de comunicación	-23.00	-17.80
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	16.57	28.65
Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	8.33	14.93
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	11.00	26.98
Prestaciones laborales	16.73	28.09
MEDIO ECONÓMICO	**14.57**	**14.57**
Modificación en la demanda de insumos para la construcción	21.00	21.00
Modificación en la captación de recursos económicos	17.56	17.56
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	9.33	9.33
Variación del índice de estancia promedio	-27.00	-27.00
Variación del índice de gasto promedio diario	7.33	7.33
Variación en el número de habitantes en el Destino	27.00	27.00
MEDIO INERTE	**-18.39**	**-8.20**
Cambios en la hidrodinámica	-26.00	-26.00
Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	-26.00	-2.60
Cambios en el uso de suelo.	21.00	21.00
Cambios en la presión sonora en agua	-21.00	-21.00
Cambios en la presión sonora en aire.	-21.38	-12.14
Modificación de la geoforma.	-5.00	3.28
Modificación en el área disponible de espejo del agua	-25.00	-25.00
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	-25.00	-5.17
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	-21.00	-2.10

SUBSISTEMA AMBIENTAL INDICADOR DE IMPACTO AMBIENTAL	SIN MEDIDAS	CON MEDIDAS
MEDIO PERCEPTUAL	**-19.89**	**-1.22**
Modificación de componentes singulares	-21.60	-0.69
Modificación del paisaje natural	-20.10	-1.91
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	-16.57	0.93
Total general	**-5.29**	**9.71**

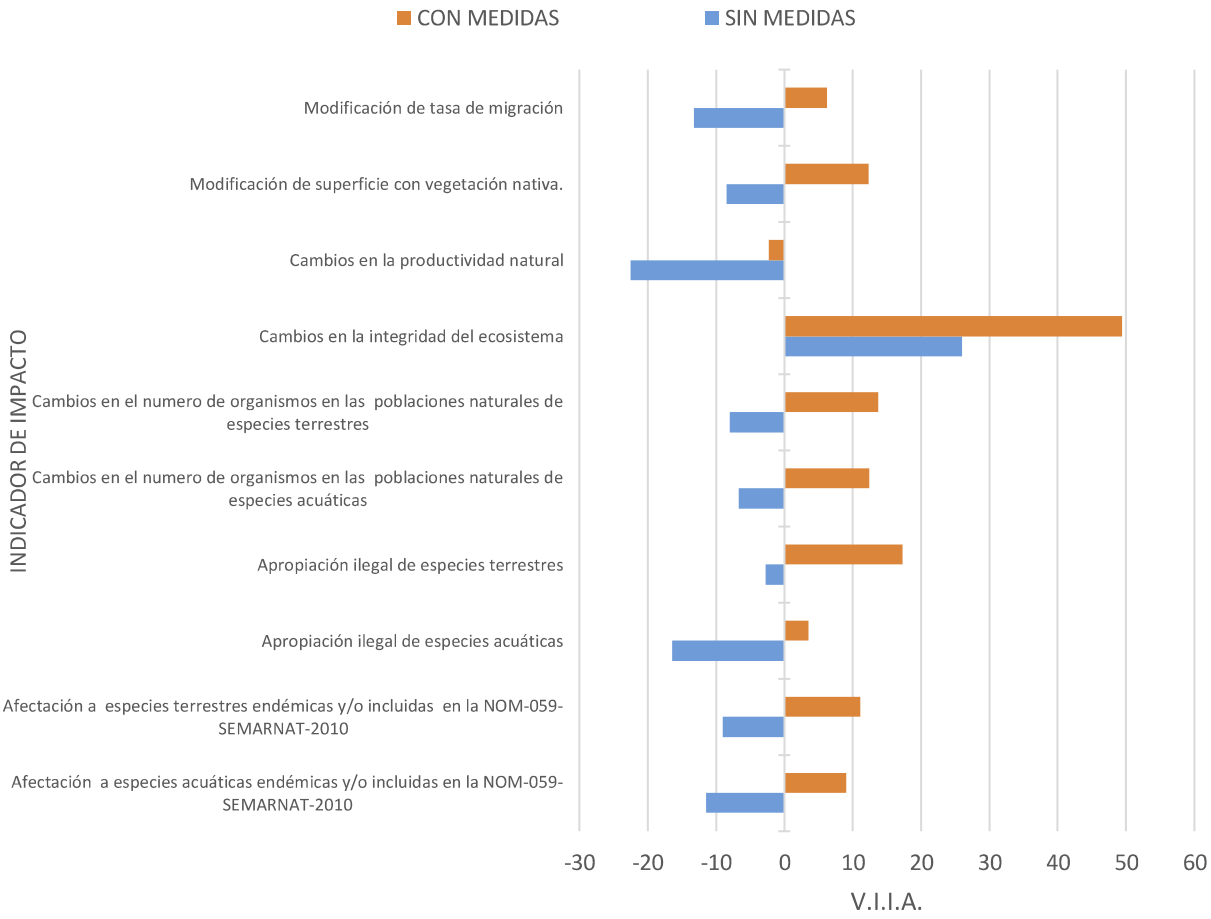


Figura 98. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema medio biótico.

De acuerdo a lo que se advierte en la figura anterior, así como en la tabla anterior, se puede apreciar que el V.I.I.A. mejora con la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y prevención, en todos los indicadores del medio biótico, pasando a valores positivos con excepción de los cambios en la productividad natural, la cual se mantiene con la presencia de impactos negativos irrelevantes, pero en un valor menor.

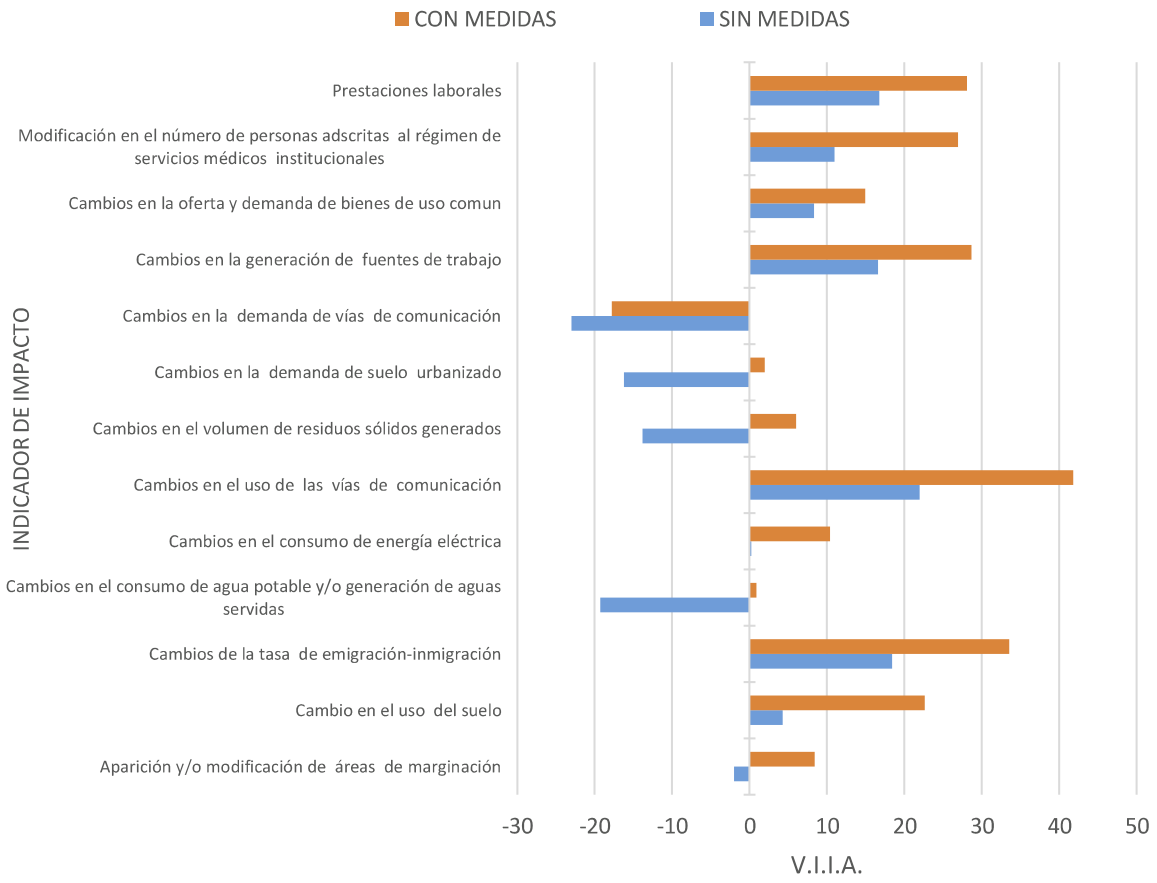


Figura 99. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema de medio de núcleos habitados.

De acuerdo a lo que se advierte en la figura anterior, así como en la tabla anterior, se puede apreciar que el V.I.I.A. mejora con la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y prevención, en todos los indicadores del medio de núcleos habitados, pasando a valores positivos con excepción de los cambios en la demanda de vías de comunicación, la cual se mantiene como impactos negativos irrelevantes, pero en un valor menor, esto debido a que la cantidad de materiales que serán transportados no es significativa, por lo que los caminos no se saturan y la ejecución d ellos programa propuestos no logra causar un cambio mayor.

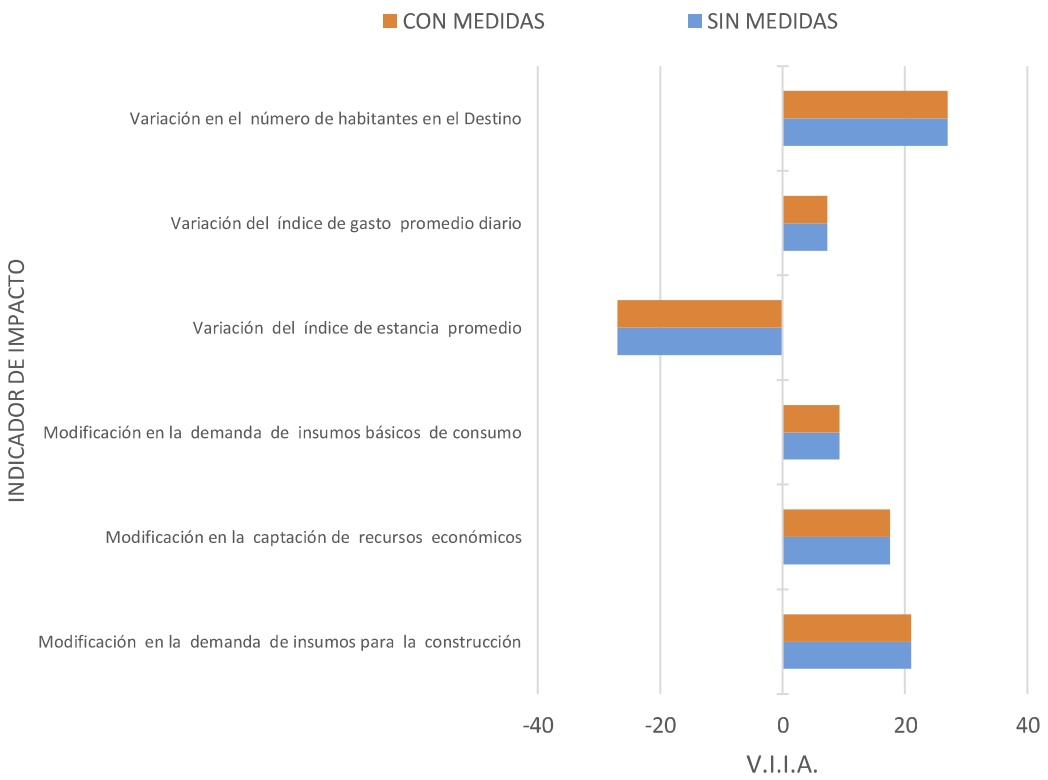


Figura 100. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema de medio económico.

De acuerdo a lo que se advierte en la figura anterior, así como en la tabla anterior, se puede apreciar que el V.I.I.A. en el medio económico no presenta una mejoría, esto debido a que como ya se mencionó con anterioridad, al tratarse de un proyecto particular, no existen programa de apoyo y de subsidios económicos que permitan un mejoramiento de las condiciones económicos del sitio, esto implica que el financiamiento de los diferentes programas de mejoramiento ambiental que el promovente pretende implementa, son coadyuvantes en el mantenimiento de las condiciones ambientales que se deben mejorar dentro del ANP, donde se ubica el proyecto.

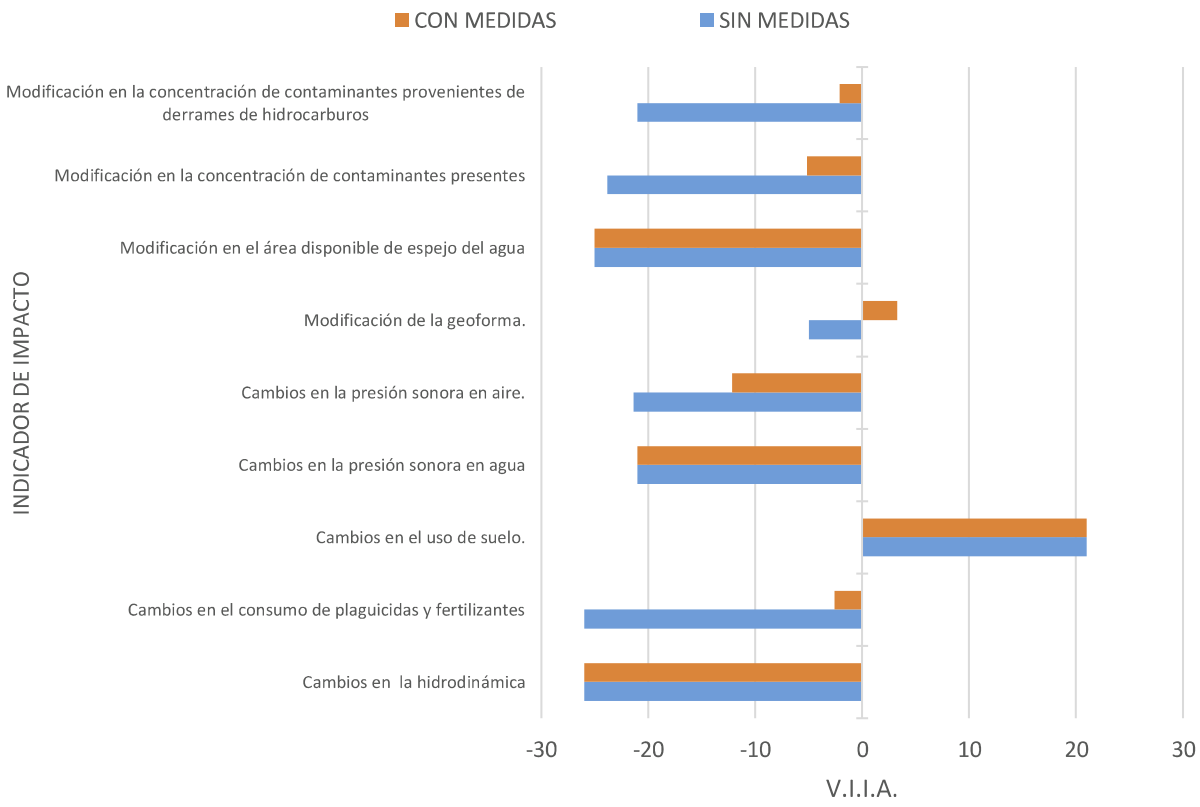


Figura 101. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema inerte.

De acuerdo a lo que se advierte en la figura anterior, así como en la tabla anterior, se puede apreciar que el V.I.I.A. mejora con la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y prevención, en algunos de los indicadores del medio de núcleos habitados, pasando de impactos negativos moderados a ser impactos negativos irrelevantes, con excepción del impacto sobre la geoforma, el cual cambia de ser un impacto negativo irrelevante a ser un impacto positivo irrelevante. Sin embargo, existen indicadores ambientales que no presentan modificación alguna por la ejecución de los programas de prevención, mitigación, compensación y control, como lo son cambios en la hidrodinámica, en el uso de suelo, en la presión sonora y en el área disponible de agua, ya que el uso de esos componentes ambientales es parte integral del proyecto, pero, aun así, estos impactos se mantienen como negativos e irrelevantes.

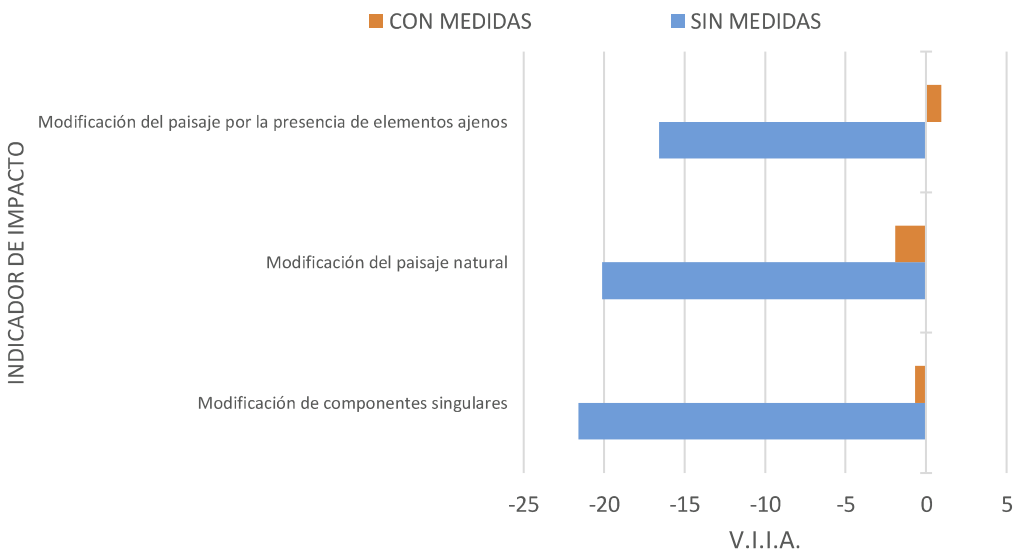


Figura 102. Comportamiento de los valores importancia del impacto ambiental (V.I.I.A.) promedio considerando los indicadores ambientales del Subsistema perceptual.

De acuerdo a lo que se advierte en la figura anterior, así como en la tabla anterior, se puede apreciar que el V.I.I.A. mejora con la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y prevención, en dos de los indicadores del medio perceptual, si bien se mantienen como impactos negativos irrelevantes, pasan de estar en valores menores a -25, a presentar valores menores -5. La excepción en esto corresponde a la modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos pasando a ser impactos positivos irrelevantes.

VI.3. Bitácora de cumplimiento de condicionantes.

Mediante el uso de la Bitácora de cumplimiento de condicionantes se pretende dar seguimiento a los programas propuestos. 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 **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** 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) Avances de los diferentes programas.

d) Informe de cumplimiento del Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos y líquidos.

Una copia del reporte de la Bitácora será enviada a evaluación y conocimiento de las autoridades ambientales competentes y la otra, 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.

VI.2. 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 fundamentó en el cumplimiento de la parte que los implementa:

- Que se respete la zonificación establecida en la manifestación de impacto ambiental, realizando ***Actividades de Turismo de Bajo Impacto Ambiental***, a través de la colocación de infraestructura removible no permanente, sobre una superficie de 290.57 m^2, lo que corresponde al **3.82%** de la superficie total de **5,806.99 m^2**, del polígono total donde se realizarán actividades turísticas y la prestación de servicios turísticos en general. Cabe mencionar que el proyecto contempla mantener la toda la vegetación existente, de las cuales **1,254.23 m^2** corresponden a Zona Federal Marítimo Terrestre, solicitada en concesión, para un uso general, mientras que la superficie restante de 4,272.27 m^2 pretende aprovecharse como parte de los bienes de uso común.

- Que se apliquen con oportunidad las medidas de mitigación, prevención y control propuestas a través de la ejecución de los Programas de monitoreo y seguimiento propuestos:
  - Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores.
  - Diseño arquitectónico no invasivo.
  - Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.
  - Labores de mantenimiento a equipo en lugares autorizados.
  - Programa de ajardinado de la zona costera.
  - Programa de asistencia social, laboral y de salud.

- Programa de educación y capacitación ambiental, incluyendo verificación de riesgos sanitarios, así como colocación de señalética de protección ambiental.
- Programa de mantenimiento predictivo preventivo y correctivo del sanitario tipo Clivus Multrum.
- Programa de monitoreo y supervisión de obra.
- Programa de rescate, reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003).
- Programa de rescate y reubicación de fauna incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010 NOM-022-SEMARNAT-2003).
- Programa de restauración del sitio en sus características originales.
- Programa de verificación de adquisición de insumos provenientes de fuentes autorizadas.
- Programa Integral de manejo de residuos sólidos.
- Utilización de herramientas y maquinaria en buen estado.

- Está en concordancia y congruencia con la política, uso del suelo y criterios ecológicos expresados en la legislación aplicable, al ser obras y actividades con fines comerciales, a realizarse sobre bienes de uso común, dentro de una ANP competencia de la federación: *APFyF* **Yum Balam**, cuyo Programa de Manejo, establece que las actividades propuestas son compatibles dentro de las subzonas X (Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil) y XIII (Subzona de Asentamientos Humanos Holbox) de Asentamientos Humanos Holbox.

- No contraviene la normatividad vigente.

- Generará pocos impactos negativos al ambiente, que son en su mayor parte, puntuales, temporales y/o mitigables, esto corresponde a un 59.71% de impactos negativos (aproximadamente el 23.81% de los impactos totales son negativos moderados, el 35.90% son negativos irrelevantes) y un 40.29% de impactos positivos (irrelevantes con un 31%, moderados con un 9%), además con la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y prevención, existe una mejora del V.I.I.A., logrando disminuir el número de impactos negativos moderados que era de 65, a solo 4 y de tener solo 98 impactos negativos irrelevantes, pasó a tener 159 impactos negativos irrelevantes, con valores más cercanos a 0, como resultado de la ejecución de los programas en comento; en lo que respecta al valor de los impactos positivos, pasó de tener 85 impactos positivos irrelevantes, a tener 22 y de tener 25 impactos positivos moderados a tener 84 impactos positivos moderados, además de que con la ejecución de las

medidas, se generan 4 impactos positivos relevantes que no existían previo a la ejecución de las medidas.

- Generará impactos al ambiente permanentes que son de baja intensidad.

- Se plantea establecer una superficie de reforestación, de acuerdo a lo establecido en el Programa de conservación y reforestación de manglar, la zona considerada corresponde a la zona denominada Humedales de Isla Chica e Isla Grande Polígono 3, en una sección de 2.9 hectáreas de superficie, de los cuales se seleccionó una franja de 20 m de ancho y 480 m de largo, con una superficie de 1 hectárea, con presencia de comunidades ecológicas de matorral costero, manglar, pastizal inundable y zona sin vegetación, donde se observan afectaciones por los residuos y otros contaminantes derivado de la alta demanda turística; la cual ha sido afectada por depósito de residuos sólidos y materiales pétreos para relleno.

- Introduce impactos benéficos, que favorecen el ambiente en general (economía y ecosistema).

Se concluye que el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** es factible 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

Considerando el carácter turístico de la zona de Holbox, derivado del alto impacto que el turismo ha tenido sobre la Península de Yucatán, las actuales tendencias de crecimiento poblacional, patrones de desarrollo y ocupación del territorio evidencian futuros escenarios de alto impacto ambiental (68), por lo que es necesario que los proyectos turísticos que se pretendan establecer, respeten y reconozcan los aspectos de conservación ambiental más importantes, para evitar generar daños al ecosistema, ayudando así a disminuir los procesos de deterioro ambiental. Esto se puede lograr estableciendo e implementando medidas de desempeño sustentables, que abarquen las distintas etapas de los proyectos, desde su planeación, pasando por su construcción hasta su operación y abandono (68).

En la actualidad la visión del visitante de los sitios turísticos, está evolucionando hacia una cultura de compromiso y participación respecto a los intereses ambientales y socioculturales, dando lugar a la aparición de la sustentabilidad como un eje rector de los desarrollos turísticos. En este contexto, destaca el papel del ecoturismo[47] como mejor representante en la aplicación de los principios de turismo sostenible, contribuyendo activamente en la conservación del patrimonio natural y cultural (69).

En este escenario, considerando que el objetivo del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** pretende el cumplimiento de las siguientes metas:

1. Dar un uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

2. Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservar sus activos culturales arquitectónicos, vivos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y a las tolerancias interculturales.

[47] **Ecoturismo:** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales, numeral 3.14 Norma Mexicana **PROY-NMX-AA-133-SCFI-2006**. (69).

3. Asegurar unas actividades económicas viables a largo plazo, que reporten a todos los agentes, beneficios socioeconómicos bien distribuidos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, y que contribuyan a la reducción de la pobreza.

Holbox como parte incipiente del proceso de consolidación como centro integrador micro-regional, debe enfatizar el desarrollo en aspectos tales como la formulación de un Programa de Desarrollo Urbano específico, prevenir la aparición de desarrollo turístico de alto impacto; desarrollo de planes maestros de desarrollo con imágenes objetivo a efectos de conseguir el desarrollo deseado (8), la promoción de áreas para desarrollo del turismo alternativo, así como la promoción, elaboración y aplicación de proyectos alternativos que generen empleos y no afecten el ambiente (9).

De acuerdo al panorama descrito, las metas y objetivos del proyecto **Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico,** son compatibles con la visión de desarrollo sustentable del sitio y es acorde a las características paisajísticas del sitio y del tipo de desarrollo que se está generando en el poblado de Holbox. Además, en este proyecto se implementarán medidas enfocadas a la protección y mantenimiento de los recursos biológicos, así como la integridad funcional de los ecosistemas, mejorando la calidad de vida de los colaboradores del proyecto al proporcionar una forma de sustento económico en forma legal y de acuerdo a la identidad del sitio.

El desarrollo del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** 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.** Tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio.

Con la instrumentación de los programas de monitoreo y de reforestación, se incrementa la recuperación de este sistema y se permite 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, contribuyen al bienestar social y a la economía del Municipio de Lázaro Cárdenas.
Como se puede observar en la figura siguiente, el sistema ambiental se comporta de manera diferente cuando consideramos dos escenarios del sitio:

- Con proyecto sin aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación.

- Con proyecto y con aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación.

A corto plazo, se puede observar que el escenario SIN PROYECTO conserva sus características originales; sin embargo, en esas condiciones el sitio queda expuesto a una cantidad de fenómenos aleatorios de diverso origen, tales como: fenómenos hidrometeorologicos y antropogénicos (invasiones, incendios, cambios de uso de suelo, etc.), por lo cual la estabilidad del sitio se puede considerar temporal, con un alto riesgo de afectación no regulada.

En lo que respecta al escenario denominado CON PROYECTO, sin aplicación de medidas, cabe señalar que existe una afectación al sistema ambiental, con impactos negativos moderados e irrelevantes, afectando principalmente el medio biótico. En cambio, para el escenario denominado CON PROYECTO, con aplicación de medidas, mejora notablemente, ya que el valor de importancia de los impactos ambientales se modifica desapareciendo en gran medida aquellos moderados, incrementándose los negativos irrelevantes, así como los positivos severos, los cuales no existían en la etapa sin aplicación de programas ambientales.

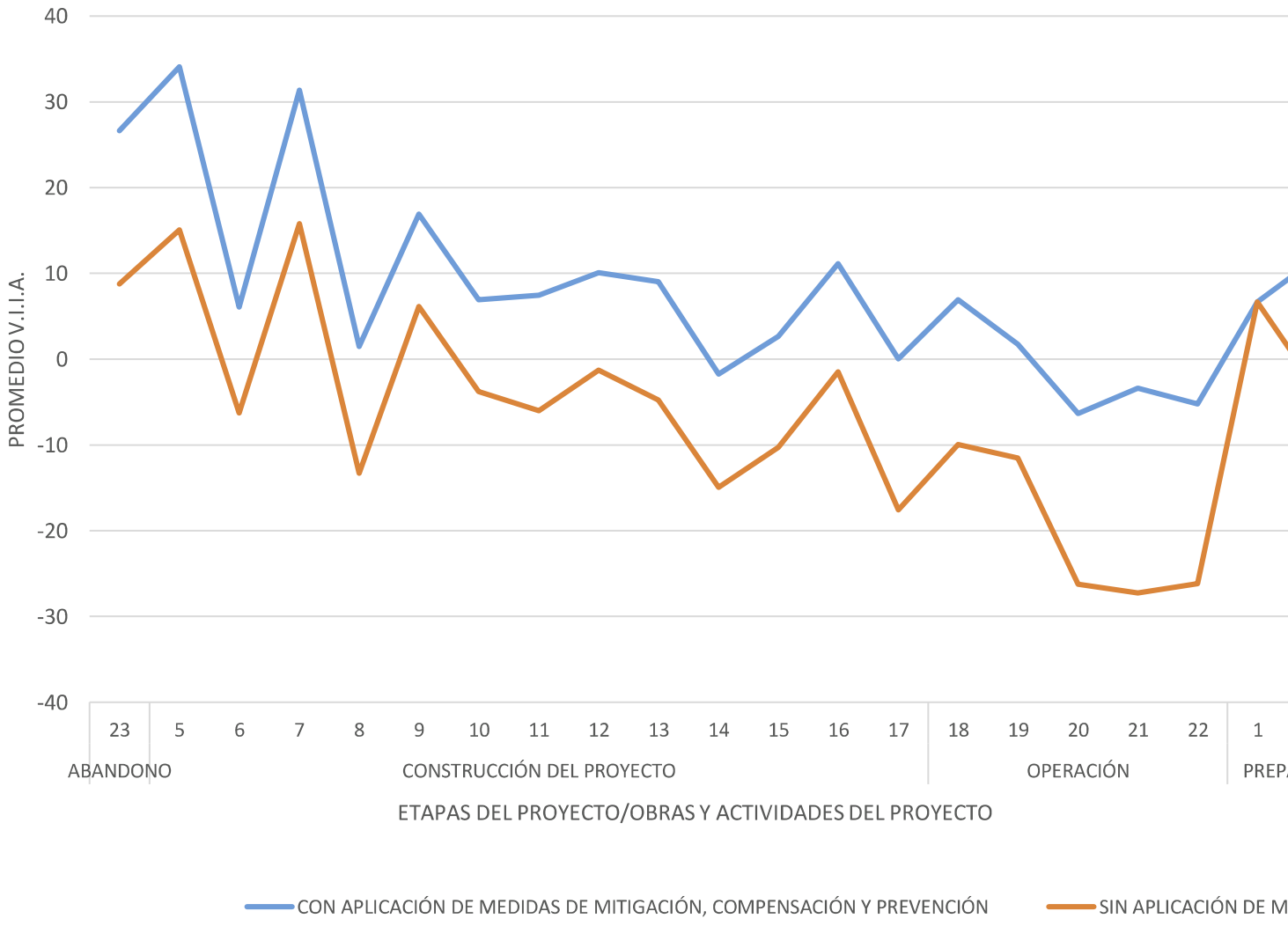


Figura 103. Modificación de la importancia absoluta de los V.I.I.A. generados sobre los componentes ambientales como consecuen medidas de mitigación, prevención y/o compensación.

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 construcción y operación del proyecto.

Se concluye que el proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** es factible 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 presentes en el medio. De lo anterior, se advierte que el **proyecto** es compatible con los instrumentos jurídicos antes mencionados, ya que consiste en un proyecto de desarrollo turístico hotelero, sin remover ninguna vegetación de manglar.

Es importante tomar en cuenta que las actividades de construcción y operación del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** se realizarán de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y demás instrumentos jurídicos aplicables al **proyecto**, con la finalidad de propiciar el desarrollo sustentable. Considerando lo anterior, se tiene presente que la operación del Hotel 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 ó deterioros grave a los recursos naturales, con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública dentro del Sistema Ambiental definido.

Tanto los puntos mencionados anteriormente, como los citados en los capítulos V y VI del presente documento, tienen como finalidad prioritaria mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación, compensación y/o prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la operación y el mantenimiento del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico".**

El éxito de la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y/o prevención, depende en gran medida de la implementación de un **Sistema de Gestión Ambiental**, que permita estructurar las actividades, las políticas, los procedimientos, los procesos y los recursos naturales involucrados con la construcción, operación y el mantenimiento del Hotel, desde la perspectiva de mejoramiento del sistema ambiental en el que se encuentra ubicado el proyecto.

Este **Sistema de Gestión Ambiental**, deberá retomar los elementos relacionados con los procesos de construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura existente; las regulaciones en materia ambiental aplicables; así como el contexto

ecológico, urbano y social en el que se encuentra ubicado el proyecto; todo esto descrito ampliamente en el cuerpo del presente documento. El mecanismo para determinar el éxito en la prevención de daños ecológicos o riesgos ambientales, será a través de la creación de los siguientes indicadores de desempeño ambiental que permitirán medir el éxito de la aplicación de las medidas de mitigación, compensación y/o prevención, propuestas en el presente documento:

- Determinación de la cantidad de materia prima o energía usada.
- Cantidad de emisiones de CO_2.
- Volumen de residuos sólidos producidos.
- Eficiencia de material y energía utilizada.
- Número de incidentes ambientales producidos.
- Porcentaje de residuos sólidos reciclados.
- Inversión económica en actividades de protección ambiental.

Dadas las características ambientales del sitio, se propone de manera adicional la aplicación de diversos programas con el propósito de lograr un aprovechamiento sustentable, entre estos se cuentan: Programa de separación de residuos sólidos, programa de educación ambiental, así como el Programa de ahorro, reciclaje y captación de recursos hídricos, orientados a mantener las condiciones ecológicas y ambientales de una manera estable y continua.

Ante este panorama, el sitio donde se pretende desarrollar el **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** cuenta con los elementos que le permiten un desarrollo sustentable, que aporte un beneficio económico a los pobladores de la región, haciendo uso de los recursos ambientales, tales como la selva, el agua y los valores culturales, de una manera sustentable, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales tales como la cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico.

En virtud de los argumentos señalados en los párrafos anteriores, se puede asegurar que el **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, es totalmente sustentable, toda vez que se propone la realización de programas compatibles con la

preservación de los servicios ambientales del sitio; además de que se advierte que por la realización de las obras, se presentaría un uso adecuado de los recursos que actualmente corren el riesgo de ser aprovechados de manera irregular.

Considerando lo anterior, así como la ubicación estratégica del sitio donde se pretenden operar las obras del **proyecto**, la propuesta de construcción y operación del proyecto **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"**, se constituye como una alternativa de aprovechamiento sustentable de los recursos.

Por lo anterior se concluye que la operación del **"Obras y Actividades Turísticas en Holbox: Cabo Mágico"** es factible 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 en los que se ubica.

En lo que respecta a la cercanía de las obras a una distancia menor a los 100 m que establece la **NOM-022-SEMARNAT-2003,** el proyecto resulta ambientalmente sustentable y con posibilidad de aplicar de manera supletoria de la **especificación 4.43**, del **Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la 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, toda vez que propone la implementación de un Programa de conservación y reforestación de manglar**: La implementación de este programa tiene como propósito el realizar los trabajos en una zona de 8.4 hectáreas, que corresponden a una porción de 100 m de ancho en una distancia de 114 m lineales, que comprende comunidades ecológicas de matorral costero, manglar, pastizal inundable y zona sin vegetación, donde se observan afectaciones por los residuos y otros contaminantes derivado de la alta demanda turística; la cual ha sido afectada por depósito de residuos sólidos y materiales pétreos para relleno.

Capítulo VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Literatura:

1. Ley Federal de Bienes Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 20 de mayo de 2004. Ultima reforma 31 08 2007.
2. H. Congreso de la Unión. Ley Federal del Mar. Diario Oficial de la Federación. 8 de enero de 1986.
3. Presidencia de la República. 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. 6 de junio de 1994.
4. 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. 5 de 10 de 2018.
5. —. 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. 24 de 11 de 2012, Vol. Tomo DCCX, 17.
6. Presidencia de la República. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 28 de 01 de 1988. Ultima reforma 7 de diciembre de 2005.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

11. United States Environmental Protection Agency. Folleto de tecnología del uso eficiente del agua. Inodoros de compostaje. Office of Water, EPA. washington, D. C. : s.n., 1999. pág. 9.
12. Norma Mexicana NMX-AA-022-1985 Protección al ambiente- Contaminación del suelo- Residuos sólidos Municipales- Selección y cuantificación de subproductos. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 18 de Marzo de 1985.
13. SEMARNAT. Informe de la Situación del medio Ambiente en México. Compendio de Estadisticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Ciudad de México : SEMARNAT, 2012.
14. —. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. [En línea] SNIARN. [Citado el: 16 de 12 de 2014.] http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/dgeia_mce/html/mce_index.html?De=BADESNIARN.
15. Enriquez, L. y P., Lina. La responsabilidad ampliada, una propuesta normativa al problema de contamiación ambiental por envases multicapas. Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios Sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituo Politecnico Nacional. México : ND, Sin año.
16. Sistemas de Ingeniería y Control Ambiental, S. A. de C. V. ESTUDIO DE ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN DE LA CORRIENTE DE RESIDUOS GENERADA POR LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN EN MÉXICO. SEMARNAT. Ciudad de México : s.n.
17. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. 9 de Mayo de 1995.
18. Secretaría de Agricultura, gandería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, Para regular las actividades de pesca deportivo-recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicada el 9 de mayo de 1995. Diario Oficial de la Federación. 25 de noviembre de 2013.
19. Presidencia de la República. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. 3 de Julio de 2000.
20. —. 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. 30 de mayo de 2000.
21. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Diario Oficial de la Federación. 11 de Marzo de 2022, págs. 12-30.

22. Remolina-Suárez, J. Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR (FIR), Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. 2003.
23. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 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. 15 de Agosto de 2003.
24. Presidencia de la República. Ley de Vías Generales de Comunicación. Diario Oficial de la Federación. 19 de febrero de 1940. Última reforma 04/01/1999.
25. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturtales. Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la 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. 7 de mayo de 2004.
26. 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.
27. El agua subterránea en el desarrollo de la Peninsula de Yucatán. Batllori-Sampedro, Eduardo y Febles-Patron, Jose Luis. marzo-abril, 2002, Avance y Perspectiva, Vol. 21, págs. 67-77.
28. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 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. 6 de marzo de 2011.
29. —. Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación. 6 de 06 de 2012.
30. —. Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Diario Oficial de la Federación. 7 de diciembre de 2016.
31. Presidencia de la República. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 8 de octubre de 2003.
32. 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.
33. 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.
34. 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.

35. Secretaría de Turismo. Norma Oficial Mexicana NOM-008-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural. Diario Oficial de la Federación. 5 de marzo de 2003.
36. —. NORMA Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997). Diario Oficial de la Federación. 26 de septiembre de 2003.
37. —. Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. Diario Oficial de la Federación. 22 de julio de 2002.
38. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 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. Diario Oficial de la Federación. 1 de febrero de 2013.
39. 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.
40. Conesa, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 2003. pág. 412.
41. 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.
42. 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.
43. On the tectonic and morphologic classification of coasts. Inman, D. L. y Nordstrom, C. E. 1971, Journal of Geology, págs. 1-21.
44. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Aguascalientes : INEGI, 2002. pág. 79.
45. CONABIO. Geoinformación. [En línea] 26 de 11 de 2007. [Citado el: 18 de 07 de 2008.] http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl.
46. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias. Ciudad de México : SEMARNAT, 2013.
47. Rzedowski, J. Vegetación de México. Ciudad de México : Limusa, 1988. pág. 432.

48. 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.
49. 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.
50. Los manglares de México, una revisión. López-Portillo, José y Ezcurra, Exequiel. especial, 2002, Madera y Bosques, págs. 27-51.
51. Tomlinson, P. B. The botany of mangroves. New York : Cambridge University Press, 1986. pág. 419.
52. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 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. 10 de abril de 2003.
53. 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.
54. 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.
55. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Cambios de la superficie de manglares en México (2010-2015). Ciudad de México : s.n., 2016. Cartografía.
56. FAO. The World's Mangroves. Roma : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. pág. 77.
57. Mitchel, K. Quantitative Analysis by the point-centered quarter method. [Informe]. Geneva, Nueva York, EUA : Department of Mathematics and Computer Science Hobart and William Smith Colleges, 25 de junio de 2007. pág. 34.
58. ncreases in Hawksbill Turtle(Eretmochelys imbricata) Nestings in the Yucatan Peninsula, Mexico, 1977-1996: Data in Support of Successful Conservation? Garduño-Andrade M, Guzman V, Miranda E, Briseno-Duenas R, Abreu-Grobois FA. 2, s.l. : Chelonian Conservation and Biology, 1999, Vol. April (3), págs. 286-295.
59. Nesting of the Hawksbill Turtle, Eretmochelys imbicata, at Rio Lagartos, Yucatan, Mexico, 1990-1997. M, Garduno-Andrade. 2, s.l. : Chelonian Conservation and Biology, 1999, Vol. April (3), págs. 281-285.
60. Mendoza-Cantu, M. E. Tesis para la obtención de grado de maestria en la conservación, ecología y manejo de recursos naturales. Hermosillo : s.n., 2007.

61. 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.
62. Gómez-Orea, D. Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid : Ediciones Multi Prensa, 2003. pág. 740.
63. Turismo: repercusiones económicas, físicas y sociales. Mthieson, A y Wall, G. s.l. : Trillas, 1986.
64. La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. Echamendi-Lorente, P. 2011, Anales de Geografái de la Universidad Complutense, Vol. 21, págs. 11-30.
65. Amador, E., y otros. Determinación de la capacidad de carga tursitica en los sitios de visita del parque nacional Galápagos. Servicio Parque Nacional Galápagos, Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre. 1996. pág. 42.
66. Brenes, O., y otros. Determinación de la capacidad de carga turística del parque internacional La Amistad. Centro Científico Tropical. s.l. : TNC y ACLAP-MINAE, 2004. pág. 41.
67. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. Dirección General de Marina Mercante. Dirección de Protección AMrítima Portuaria. Derrotero Meteorologico. Reporte ANual de Cierres de Puerto 2016. 2016.
68. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la selección del sitio, diseño, construcción, operación y abandono del sitio de desarrollos inmobiliarios turísticos en la zona costera de la Península de Yucatán. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 2009. En prensa.
69. —. Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-AA-133-SCFI-2006, Requisitos y especificaciones para obtener certificado de sustentabilidad del ecoturismo. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 14 de Marzo de 2006.
70. UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. ENVIRONMENTAL EMERGENCIES SECTION. Disaster Waste Management Guidelines. Suiza : UNEP/OCHA, 2011.
71. Cabrera-Cano, E., y otros. Imagenes de la Flora Quintanaroense. Puerto Morelos : Centro de Investigaciones de Quintana Roo, 1982, pág. 194.
72. Duran, R, y otros. Listado Florístico de la Península de Yucatán. Merida : Centro de Investigación Científicia de Yucatán, 2000. pág. 259.
73. Rico-Arce, M. L. American Species of Acacia. Ciudad de México : Comisión Nacional de la Biodiversidad, 2007. pág. 207.
74. Vester, E. F. M. y Navarro-Martínez, M. A. Árboles maderables de Quintana Roo. Chetumal : Consejo Nacional para la Conservación de la Biodiversidad, 2007. pág. 139.

75. Pennington, T. D. y Sarukhan, J. Manual para la identificación de campo de los principales Árboles tropicales de México. Ciudad de México : Instituto Nacional de Investigaciones Forestales., 1968. pág. 120.
76. SEMARNAT. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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, miercoles de marzo de 2002.
77. Glosarios. Encuesta nacional de empleo, salarios, tecnología y capacitación en el sector manufacturero. [En línea] 2004. [Citado el: 30 de octubre de 2008.] http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/muestra.asp?tema=7&c=292.
78. 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.
79. National Geographic. Field Guide to the Birds of North America. Washington : National Geographic, 2002. pág. 480.
80. Informática, Instituto de Estadística Geografía e. Conteo de Población y vivienda 2005. [En línea] agosto de 12 de 2008. [Citado el: 12 de agosto de 2008.] http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10215.
81. 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.
82. 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. Ultima reforma 14 de septiembre de 2006..
83. www.mitoluca.com. Sondex, drenajes, fosas, carcamos, pozos, trampas de grasa, cisternas y tinacos. http://www.sondex.com.mx. [En línea] 9 de 07 de 2009. [Citado el: 9 de 07 de 2009.] http://www.sondex.com.mx.
84. Rasgos Geomorfológicos Mayores de la Península de Yucatán. Lugo-Hubp, J., Aceves-Quesada, J. F. y Espinasa-Pereña, Ramón. 2, s.l. : Universidad Nacional Autónoma de México, 1992, Revista del Instituto de Geología, Vol. 10, págs. 143-150.
85. Góngora-Villareal, M, Herrera-Castillo, E. G., y otros. Atlas de Dinámica Costera de la República Mexicana. Ciuda de méxico : Secretaría de Marina Armada de México, 2002. pág. 215.
86. SECRETARÍA DE SALUD; SAGARPA, SEMARNAT, SECRETARÍA DE ECONOMÍA. CATALOGO DE PLAGUICIDAS DE LA COMISION INTERSECRETARIAL PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y USO DE PLAGUICIDAS, FERTILIZANTES Y SUSTANCIAS TOXICAS. México : s.n., 2004.

87. Zonas Arqueologicas de Quintana Roo. [En línea] 12 de 08 de 2008. [Citado el: 12 de 08 de 2008.] http://www.inah.gob.mx/ZonasArqueologicas/todas/htme/za020.html.
88. Ley General de Bienes Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 20 de mayo de 2004. Ultima reforma 31 08 2007.
89. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de Áreas Naturales Protegidas. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 30 de noviembre de 2000.
90. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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, miercoles de marzo de 2002.
91. 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.
92. Consultoría Técnica, S. C. Programa de rescate, protección y reforestación de mangle, Puerto Interior, San Pedrito, Manzanillo, Col. 2003. Reporte Técnico. Reporte presentado a la SEMARNAT..
93. Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 24 de abril de 2004.
94. Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Agua en México, edición 2010. Ciudad de México : s.n., 2010.
95. CONABIO. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/criterios/PS18_Boca_Pantla_criterios.pdf. [En línea] 2009. [Citado el: 16 de Enero de 2014.]
96. —. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/PS23.html?cnb:tooltip=Criterios%20y%20caracterizaci%C3%B3n&cnb:preview=images/manglarsitios/PS23_s.jpg. [En línea] Comisión Nacional de la Biodiversidad, 2009. [Citado el: 16 de enero de 2014.]
97. Tootil, E. Diccionario especializado de biología. Ciudad de México : Norma, 2005.
98. Gerencia de Ingeniería y Normas Básicas. Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento. Datos Básicos. Subdirección General Técnica, Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México : s.n., 2000. pág. 87, Informe Técnico.

99. 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.
100. Gallo-Ortíz, G., Espino-Márquez, L. y Olvera-Montes, A. Diseño estructural de casas habitación. Ciudad de México : Mc Graw Hill, 2005. pág. 187.
101. Decreto por el cual se modificia el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Periodico Oficial del Gobiertno del Estado de QUintana Roo. 27 de Febrero de 2014.
102. Gerencia de Ingeniería y Normas Básicas. Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento. Desinfección para sistemas de agua potable y saneamiento. Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México : s.n., 2000. pág. 161, Informe Técnico.
103. Economic valuation of mangroves and decision-making in the Pacific. Lal, Padma. s.l. : Elsevier, 2003, Ocean & Coastal Management, Vol. 46, págs. 823–844.
104. González, Oscar Ramón Canul. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Puerto Morelos : s.n., 2004.
105. Converse, J. Aeration treatment of onsite domestic wastewater, aerobic units and packed bed filters. Madison : University of Wisconsin, 2001. Small Scale Waste Management Project.
106. Zambrano, D., y otros. Análisis de ciclo de vida en sistemas de tratamiento de aguas residuales. Conferencia LAtinoamericana de Saneamiento -LATINOSAN 2007, Seminario de prevención y contaminación del recurso hídrico. Cali, Colombia : s.n., 12-17 de noviembre de 2007.
107. Acta de la septuagésima sexta sesión ordinaria del Honorable Ayuntamiento de Bentio Juárez, Quintana Roo, 2002-2005. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 21 de Julio de 2005.
108. Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Solidaridad. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 25 de mayo de 2009.
109. Roo, Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana, [recop.]. Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del gobierno del Estado de QUintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 9 de abril de 1996.
110. Programa Sectorial de Agua Potable y Saneamiento del estado de Quintana Roo 2005-2011. Periodico Oficial del gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo, 8 de mayo de 2007.

111. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Conteo de Población y vivienda 2005. [En línea] agosto de 12 de 2008. [Citado el: 12 de agosto de 2008.] http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10215.
112. USGS Earth Explorer. Imagen de satélite Landsat 5. 17 de 04 de 1984.
113. Copernicus Open Access Hub. Imagen de satélite Sentinel 2A. 16 de 11 de 2018.
114. Ley Forestal del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 17 de diciembre de 2007.
115. Zar, J. Biostatistical Analysis. New jersey : Prentice Hall, 1999. pág. 663.
116. H. Congreso de la Unión. Ley Federal de Derechos. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de 1981.
117. Reglamento para la prestación del servicio público de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el Municipio de Benito Juárez. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 11 de 04 de 2008.
118. Presidencia de la República. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. 24 de julio de 2007.
119. NOAA. 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?.
120. —. 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?.
121. —. 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?.

VIII.2. Anexos.

VIII.2.1. Cartografía

VIII.2.2. Plan de contingencias para atender fenómenos hidrometeorológicos.

En el país, sitios turísticos como Holbox, es importante desarrollar instrumentos que permitan atender los eventos derivados por un amplio rango de riesgos climáticos que pueden afectar aspectos relacionados con desastres naturales, estabilidad de los ecosistemas y salud humana (70). El crecimiento de zonas urbanas y turísticas, genera una presión sobre los recursos ambientales, esto conlleva que, al momento de ocurrir un desastre natural, se generen **residuos derivados de desastres**[48], la sección de emergencias ambientales de la Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas, define este tipo de residuos como **Disaster Waste** (70).

El presente documento toma como marco de referencia lo establecido en la guía de manejo para residuos provenientes de desastres (Disaster Waste Management Guidelines, publicada por la UNEP), entendiéndose como **contingencia ambiental** todo tipo de desastre ocasionado por riesgos climáticos que pudieran generar grandes cantidades de residuos sólidos y líquidos, que amenacen la salud pública, la infraestructura urbana o el ambiente.

Objetivos:

- Efectuar coordinadamente las acciones de auxilio, en caso de que se produzca un siniestro en el inmueble (responsabilidades por cargo de las brigadas). Concertar con los elementos de seguridad y auxilio, las acciones a efectuarse en caso de alto riesgo o siniestro.
- Contar con un directorio de los servicios de auxilio y seguridad. Así el subprograma de auxilio se divide en los grupos de actividades y tareas de trabajo a realizar en una situación de alto riesgo, siniestro o desastre.
- Salvaguardar el bienestar de los colaboradores y usuarios que pudieran ser afectados por los residuos provenientes de un desastre ocasionado por la presencia de un evento climático extraordinario.
- Salvaguardar la infraestructura e inmuebles de la empresa, por la generación de residuos sólidos y líquidos durante un desastre que ocurra como resultado de un evento climático extraordinario.

[48] Los residuos derivados de desastres incluyen desechos sólidos y líquidos: concreto acero, madera, lodo, restos de edificios colapsados, muebles de oficina y del hogar, partes y artefactos electrónicos y telefónicos, transformadores, desagües de aguas residuales; así como restos orgánicos tales como: lodos, árboles, ramas, arbustos, hojas de palma, agroquímicos; residuos de industrias y talleres; vehículos terrestre y embarcaciones dañadas, materiales de empaque, pesticidas, fertilizantes, productos de limpieza del hogar, pinturas y barnices, así como productos de salud (70).

- Evitar que las instalaciones e inmuebles generen impactos al ambiente como resultado de la generación de residuos sólidos y líquidos durante el desastre producido por fenómenos meteorológicos extremos.

Audiencia: este procedimiento aplica para todo el personal de la empresa.

Al recibir el aviso oficial del estado del tiempo por parte de las autoridades municipales, del peligro inminente de un evento climático extraordinario (impacto del huracán, por ejemplo) se deberá poner en marcha este plan.

I. DESCRIPCIÓN DE ACCIONES Y MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARAN ANTE RIESGOS AMBIENTALES POR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

El establecimiento de un sistema de evaluación ambiental por el manejo de residuos sólidos, permite detectar e identificar impactos potenciales para los seres humanos, los sistemas de soporte de vida y los ecosistemas. Este sistema también provee información acerca de los impactos potenciales a largo plazo, este tipo de análisis consisten en una herramienta de respuesta rápida y de soporte inicial en los contextos de desastres naturales.

I. El Primer aspecto consiste en determinar si dentro de los residuos que se recolectan, cuentan con las siguientes características:

    a. Gases tóxicos, explosivos, inflamables o en contendores sellados a presión.
    b. Líquidos tóxicos, de acuerdo a la clasificación establecida por un análisis CRETIB.
    c. Substancias con acumulación persistente y propiedades bio-acumulables, carcinogénicas, mutagénicas o tóxicas.
    d. Substancias con características especiales definidas de manera específica.

II. Una vez detectadas las sustancias es necesario establecer el riesgo, el nivel de exposición y la cantidad de residuos involucrados.

III. Con la información del impacto estimada, se debe valorar que tan serio es el impacto en el área de influencia.
    a. La valoración del impacto estimada es realiza tomando en cuenta el tipo de industria, el tipo de instalaciones, la substancia que mayor riesgo

representa y el valor se mide en términos del impacto potencial en el ser humano, a largo plazo, o sobre el soporte de vida.

IV. Finalmente, una vez logrado esta etapa, se debe proceder a determinar las instalaciones y su potencial peligro de riesgo.

*a. **Identificación de peligros (código de riesgos).***

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de factores ambientales potencialmente afectables como consecuencia del agente perturbador (el cual debe ser considerado en términos de lo establecido en el artículo 84 del *Reglamento de la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo*), agrupándolas en forma racional y manejable.

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 riesgos. 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, es decir, se debe ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación actual del medio ambiente.

Tabla 70. Definición de los factores ambientales potencialmente afectables por los agentes perturbadores en el sitio del proyec

Sistema ambiental	Subsistema ambiental	Componente ambiental	Factor ambiental (Peligro de afectación)
Medio físico	Medio biótico	Cobertura vegetal	Alteración en la superficie vegetal.
			Modificación de superficie con vegetación nativa.
			Modificación del hábitat natural
		Comunidad ecológica	Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fa de dispersión)
			Cambios en la integridad del ecosistema
			Cambios en la productividad natural
			Modificación del hábitat
			Modificación del número de especies de flora y fauna presen (biodiversidad)
		Especies acuáticas	Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en SEMARNAT-2010
			Modificación del hábitat
			Modificación del número de especies de flora y fauna presen (biodiversidad)
		Especies terrestres	Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en SEMARNAT-2010
			Cambios en el número de organismos en las poblaciones especies terrestres
	Medio inerte	Aguas	Modificación en la concentración de contaminantes presente
		Atmósfera	Contaminación.
		Geoforma	Modificación de la geoforma.
			Modificación en la superficie de las zonas de inundación.
		Suelo	Modificación en la concentración de contaminantes pro lixiviados de residuos sólidos o derrames de hidrocarburos
	Medio perceptual		Modificación de componentes singulares

Sistema ambiental	Subsistema ambiental	Componente ambiental	Factor ambiental (Peligro de afectación)
		Componentes singulares	Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenc Modificación del paisaje natural
Medio socioeconómico y cultural	**Medio de núcleos habitados**	Infraestructura urbana	Aparición y/o modificación de áreas de marginación
		Servicios	Cambios en el volumen de residuos sólidos generados
		Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo
		Vías de comúnicación	Cambios en el uso de las vías de comúnicación
	Medio socio cultural	Aspectos culturales	Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradici
		Patrimonio histórico y artístico	Alteración de elementos de valor cultural (obras de ar monumentos, individuos de flora singulares)

b. Valoración del riesgo

Para la estimación de **riesgo**[49], definido como la interacción de la probabilidad de que ocurra el hecho y la severidad del daño (consecuencias), se debe de considerar el efecto del **agente perturbador** sobre el **agente afectable** (que en este caso corresponde al factor ambiental), el resultado de su interacción determinará el riesgo para cada factor ambiental; el agente perturbador corresponde a las afectaciones generadas como consecuencia de un *desastre*[50], que involucre la generación y/o liberación de residuos al ambiente (el cual ha sido definido a través de los factores ambientales).

En lo que respecta a los agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, y pueden propiciar que se involucre la generación y/o liberación en forma de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales no peligrosos o Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, a efectos de este estudio solo se tomarán en cuenta los siguientes:

- **Fenómeno Natural Perturbador**: Agente perturbador producido por la naturaleza (artículo 2, fracción XXII, Ley General de Protección Civil).

- **Fenómeno Hidrometeorológico**: Agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas; y tornados (artículo 2, fracción XXIV, Ley General de Protección Civil).

- **Fenómeno Sanitario-Ecológico**: Agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los

[49] **Riesgo**: Daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador. Artículo 2, fracción XLIX, Ley General de Protección Civil

[50] **Desastre**: Al resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y o extremos, concatenados o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comúnidad afectada. Artículo 2, fracción XVI, Ley General de Protección Civil.

animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos (artículo 2, fracción XXVI, Ley General de Protección Civil).

Para determinar el potencial de severidad del agente perturbador sobre el factor ambiental, debe considerarse: partes del agente afectable que se verán afectadas; naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Tabla 71. Valoración de la severidad del agente perturbador.

VALORACIÓN DE LA SEVERIDAD	
Consecuencias	**Descripción**
Ligeramente dañino (LD)	Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales no peligrosos o Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial que no excedan de un metro cúbico.
Dañino (D)	Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales no peligrosos o Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial que excedan un metro cúbico y menores a 10 metros cúbicos.
Extremadamente dañino (D)	Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales no peligrosos o Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial que excedan un más de 10 metros cúbicos.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, con el siguiente criterio:

- probabilidad alta (el daño ocurrirá siempre o casi siempre),
- probabilidad media (el daño ocurrirá en algunas ocasiones),
- probabilidad baja (el daño ocurrirá raras veces).

Una vez identificado y clasificado el riesgo, éste se valora utilizando el concepto de Estimación del Riesgo, obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y las consecuencias derivadas de éste:

A la hora de establecer la probabilidad del daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas.

El cuadro siguiente muestra un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas:

Tabla 72. Estimación de riesgos a partir de la severidad y la probabilidad de ocurrencia.

Probabilidad	Severidad		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Baja	Trivial (T)	Tolerable (TO)	Moderado (MO)
Media	Tolerable (TO)	Moderado (MO)	Importante (I)
Alta	Moderado (MO)	Importante (I)	Intolerable (IN)

Las estimaciones de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra el significado de cada uno de los niveles de riesgo, los esfuerzos precisos para su control y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control.

Tabla 73. Niveles de riesgo estimados a partir de la tabla anterior, esfuerzos de control y prioridad para el establecimiento de medidas de control y la clasificación del mismo.

TEMPORIZACIÓN DE ACCIONES		
RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN	PRIORIDAD
Trivial	No se requiere acción específica.	Baja
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	Mediana
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. La medida para reducir el riesgo debe implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	Mediana-Alta
Importante	No puede comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	Alta
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	Inmediata

c. Medidas y acciones de autoprotección

Con base en el análisis e identificación de riesgos por cada puesto de trabajo, se deben desarrollar y documentar las medidas preventivas necesarias. El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean necesarias después de la evaluación de riesgos.

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona
- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

II. CONTROL DE RIESGOS

Las siguientes tablas muestran los métodos y la valoración del riesgo de acuerdo a los fenómenos perturbadores, en interacción con la generación y/o liberación en forma de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales no peligrosos o Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.

El plan de contingencia ambiental debe revisarse antes de su implementación, considerando lo siguiente:

- Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables
- Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros
- La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control

La evaluación de riesgos, es un proceso continuo; si cambian las condiciones de trabajo, se debe revisar la evaluación de riesgos.

En la generación, recolección y acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se tienen considerados los siguientes controles de riesgos, derivados de los fenómenos perturbadores antes descritos, en su interacción con la generación y/o liberación en forma de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales no peligrosos o Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, considerando la afectación a los siguientes componentes ambientales:

Tabla 74. Control de riesgos considerando la Interacción de fauna con los residuos y la generación de residuos sólidos urbanos y d Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente a medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estim Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Natural Perturbador	DESCRIPCIÓN	Agente perturbador producido por la
TIPO DE ACTIVIDAD	Interacción de fauna con los residuos	DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS	Generación y/o liberación en forma de derrames vertidos accidentales de materiales no peligrosc Manejo Especial.

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1	X			X			T	BAJA		
Comunidad ecológica	2	X			X			T	BAJA		
Especies acuáticas	3	X			X			T	BAJA		
Especies terrestres	4		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación	C
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		
Componentes singulares	9	X			X			T	BAJA		
Infraestructura urbana	10	X			X			T	BAJA		
Servicios	11	X			X			T	BAJA		
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13	X			X			T	BAJA		
Aspectos culturales	14	X			X			T	BAJA		
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 75. Control de riesgos considerando la Interacción de flora con los residuos y la generación de residuos sólidos urbanos y de Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente af medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estim Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Natural Perturbador	DESCRIPCIÓN	Agente perturbador producido por la
TIPO DE ACTIVIDAD	Interacción de flora con los residuos	DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS	Generación y/o liberación en forma de derra vertidos accidentales de materiales no peligr Urbanos y de Manejo Especial.

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1		X		X			TO	MEDIANA	Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación	Con
Comunidad ecológica	2	X			X			T	BAJA		
Especies acuáticas	3	X			X			T	BAJA		
Especies terrestres	4		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación	Con
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		
Componentes singulares	9	X			X			T	BAJA		
Infraestructura urbana	10	X			X			T	BAJA		
Servicios	11	X			X			T	BAJA		
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comunicación	13	X			X			T	BAJA		
Aspectos culturales	14	X			X			T	BAJA		
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 76. Control de riesgos considerando la interacción de los fenómenos hidrometeoro lógicos y la generación de residuos só especial del Hotel Ocean Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes amb solo se muestran medidas preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cu de Tolerable (TO), Moderada (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Hidrometeorológico	**DESCRIPCIÓN**	Agente perturbador que se genera por la acción de los
TIPO DE ACTIVIDAD	ciclones tropicales	**DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS**	Generación y/o liberación en forma de derram vertidos accidentales de materiales no peligro Urbanos y de Manejo Especial.

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1		X				X	I	ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Comunidad ecológica	2	X					X	I	ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Especies acuáticas	3	X			X			T	BAJA		
Especies terrestres	4		X		X			TO	MEDIANA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Componentes singulares	9		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Infraestructura urbana	10		X				X	I	ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Servicios	11		X				X	I	ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aspectos culturales	14	X			X			T	BAJA		
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 77. Control de riesgos considerando la interacción de lluvias extremas y la generación de residuos sólidos urbanos y de mane Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones d (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Hidrometeorológico	DESCRIPCIÓN	Agente perturbador que se genera por la acción de los
IPO DE ACTIVIDAD	lluvias extremas	DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS	Generación y/o liberación en forma de derrame vertidos accidentales de materiales no peligros y de Manejo Especial.

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Comunidad ecológica	2	X			X			T	BAJA		
Especies acuáticas	3	X			X			T	BAJA		
Especies terrestres	4		X		X			TO	MEDIANA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		
Componentes singulares	9		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Infraestructura urbana	10		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Servicios	11		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aspectos culturales	14	X			X			T	BAJA		
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 78. Control de riesgos considerando inundaciones pluviales y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo espec Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), s preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones d (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Hidrometeorológico	DESCRIPCIÓN	Agente perturbador que se genera por la acción de los
TIPO DE ACTIVIDAD	inundaciones pluviales	DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS	Generación y/o liberación en forma de derrame vertidos accidentales de materiales no peligros y de Manejo Especial.

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Comunidad ecológica	2	X			X			T	BAJA		
Especies acuáticas	3	X			X			T	BAJA		
Especies terrestres	4		X		X			TO	MEDIANA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		
Componentes singulares	9		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Infraestructura urbana	10		X				X	I	ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Servicios	11		X				X	I	ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aspectos culturales	14	X			X			T	BAJA		
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 79. Control de riesgos considerando inundaciones costeras y lacustres y la generación de residuos sólidos urbanos y de mane Riviera Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones d (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Hidrometeorológico	DESCRIPCIÓN	Agente perturbador que se genera por la acción de los
TIPO DE ACTIVIDAD	inundaciones costeras y lacustres	DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS	Generación y/o liberación en forma de derrame vertidos accidentales de materiales no peligros y de Manejo Especial.

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Comunidad ecológica	2		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Especies acuáticas	3		X			X		T	BAJA		
Especies terrestres	4		X		X			TO	MEDIANA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	
		B	M	A	LD	D	ED				
Componentes singulares	9		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Infraestructura urbana	10		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Servicios	11		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Simulacros de protección civil, conformación de brigadas de respuesta para aseguramiento de zonas de almacenamiento de residuos, construcción de bordos de represamiento para evitar inundaciones de cámaras de almacenamiento.	Co
Aspectos culturales	14	X			X			T	BAJA		
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 80. Control de riesgos considerando la contaminación del agua y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo espe Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), s preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones d (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Sanitario-Ecológico	**DESCRIPCIÓN**	Agente perturbador que se genera por la acción patóge afectan a la población, a los animales y a las cosecha alteración de su salud.
TIPO DE ACTIVIDAD	contaminación del agua	**DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS**	Generación y/o liberación en forma de descargas o vertidos accidentales de m Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	SE
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1	X			X			T	BAJA		
Comunidad ecológica	2	X			X			T	BAJA		
Especies acuáticas	3		X				X	I	ALTA	Construcción de sitios de almacenamiento temporal de residuos conforme a especificaciones técnicas, Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación.	Com
Especies terrestres	4	X			X			T	BAJA		
Aguas	5		X				X	I	ALTA	Construcción de sitios de almacenamiento temporal de residuos conforme a especificaciones técnicas, Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación.	Com
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8	X			X			T	BAJA		

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	SE
		B	M	A	LD	D	ED				
Componentes singulares	9	X			X			T	BAJA		
Infraestructura urbana	10	X			X			T	BAJA		
Servicios	11	X			X			T	BAJA		
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13	X			X			T	BAJA		
Aspectos culturales	14		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Construcción de sitios de almacenamiento temporal de residuos conforme a especificaciones técnicas, Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación.	Com
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Tabla 81. Control de riesgos considerando la contaminación del suelo y la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo espe Paradise H10, considerando la probabilidad y severidad de la afectación a los componentes ambientales (agente afectable), s preventivas, no se proponen medidas preventivas cuando la estimación de riesgo es trivial (T), solo cuando alcanza estimaciones d (MO), Importante (I), e Intolerable (IN).

FENOMENO PERTURBADOR	Fenómeno Sanitario-Ecológico	**DESCRIPCIÓN**	Agente perturbador que se genera por la acción patóge afectan a la población, a los animales y a las cosecha alteración de su salud.
TIPO DE ACTIVIDAD	contaminación del suelo	**DESASTRE GENERADOR DE RESIDUOS**	Generación y/o liberación en forma de descargas o vertidos accidentales de m Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	SE
		B	M	A	LD	D	ED				
Cobertura vegetal	1	X			X			T	BAJA		
Comunidad ecológica	2	X			X			T	BAJA		
Especies acuáticas	3	X			X			T	BAJA		
Especies terrestres	4		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Construcción de sitios de almacenamiento temporal de residuos conforme a especificaciones técnicas, Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación.	Com
Aguas	5	X			X			T	BAJA		
Atmósfera	6	X			X			T	BAJA		
Geoforma	7	X			X			T	BAJA		
Suelo	8		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Construcción de sitios de almacenamiento temporal de residuos conforme a especificaciones técnicas, Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación.	Com

Componente Ambiental (Peligro de afectación)	CÓDIGO	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			ESTIMACIÓN DE RIESGO	PRIORIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	SE
		B	M	A	LD	D	ED				
Componentes singulares	9	X			X			T	BAJA		
Infraestructura urbana	10	X			X			T	BAJA		
Servicios	11	X			X			T	BAJA		
Uso del suelo	12	X			X			T	BAJA		
Vías de comúnicación	13	X			X			T	BAJA		
Aspectos culturales	14		X			X		MO	MEDIANA ALTA	Construcción de sitios de almacenamiento temporal de residuos conforme a especificaciones técnicas, Capacitación de trabajadores, colocación de contenedores, colocación de letreros de separación de residuos y de respeto a las zonas de conservación.	Com
Patrimonio histórico y artístico	15	X			X			T	BAJA		

Fase 1. Prevención.

Conjunto de medidas, destinadas a evitar y/o mitigar el impacto destructivo de los desastres de origen natural sobre la propiedad, sus bienes y las personas.

Esta fase deberá realizarse durante todo el año. La previsión y preparación más completa es la clave para minimizar la posible pérdida de vidas daños a las propiedades y posteriormente, permitir la pronta reactivación de las operaciones.

A la llamada de la primera alerta se llevará a cabo el plan de acción para huracanes por brigadas.

Todas las brigadas tienen tareas a desarrollar en estos casos, pero el guía de éstos es el gerente general y el coordinador de emergencias.

Durante esta fase deberá proporcionarse especial atención a lo siguiente:

- organización del comité coordinador de emergencias
- análisis de la vulnerabilidad y requerimientos en mantenimiento y remodelaciones.
- suministros y abastecimientos para la emergencia.
- cobertura de seguros.
- protección de archivos vitales
- información meteorológica veraz y oportuna.
- requerimientos en comúnicaciones.
- capacitación del personal
- manejo de los medios.
- comúnicación y enlace con las autoridades.

PREPARACIÓN PARA UNA RESPUESTA DE EMERGENCIA

Una buena manera de prepararse para las emergencias, consiste en emprender actividades de formación y de perfeccionamiento relacionadas con las emergencias que pueden presentarse, dando por resultado la eliminación o reducción de la vulnerabilidad, y así dar una respuesta eficaz y oportuna cuando se presente el impacto de la calamidad.
Inventarios deRecursos Humanos: Para estar preparados ante la ocurrencia de una situación de emergencia, y a efecto de actuar responsablemente, se requiere identificar los recursos que se puedan utilizar, para lo cual es

importante elaborar un registro de todos los recursos humanos y materiales, los cuales es recomendable clasificar para un óptimo resultado antes de ser utilizados.

Tabla 82. Aspectos a considerad durante la preparación de una emergencia.

COMPONENTE.	ASPECTOS A TOMAR EN CONSIDERACIÓN
Medidas y equipos de seguridad	• El orden y la vigilancia dan seguridad al trabajo. Colabora en conseguirlo. • Corrige o da aviso de las condiciones peligrosas e inseguras. • No uses máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello. • Usa las herramientas apropiadas y cuida de su conservación. Al terminar el trabajo límpialas y déjalas en el sitio adecuado. • Utiliza, en cada paso, las prendas de protección establecidas. Mantenlas en buen estado. • No quites sin autorización ninguna protección de seguridad o señal de peligro. Piensa siempre en los demás. • Todas las heridas requieren atención. Acude al servicio médico o botiquín. • No gastes bromas en el trabajo. Si quieres que te respeten. • No improvises, sigue las instrucciones y cumple las normas. Si no las conoces, pregunta • Presta atención al trabajo que estás realizando. Atención a los minutos finales. La prisa es el mejor aliado del accidente.
Equipos de protección individual	• Utiliza el equipo de seguridad que la empresa pone a tu disposición. • Si observas alguna deficiencia en él, ponlo enseguida en conocimiento de tu superior • Mantén tu equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pide que sea cambiado por otro. • Lleva ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen. • En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza, utiliza el casco. • Si ejecutas o presencias trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc. utiliza gafas de seguridad. • Si hay riesgos de lesiones para tus pies, no dejes de usar calzado de seguridad. • Cuando trabajes en alturas colócate el cinturón de seguridad. • Tus vías respiratorias y oídos también pueden ser protegidos infórmate.
Herramientas manuales	• Utiliza las herramientas manuales sólo para sus fines específicos. Inspecciónalas periódicamente. • Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso. • No lleves herramientas en los bolsillos salvo que estén adaptados para ello. • Cuando no la utilices deja las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes.
Electricidad	• Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.

COMPONENTE.	ASPECTOS A TOMAR EN CONSIDERACIÓN
	• No realices nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión. Asegúrate y pregunta. • Si trabajas con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica, aíslate. Utiliza prendas y equipos de seguridad. • Si observas alguna anomalía en la instalación eléctrica, comúnícala. No trates de arreglar lo que no sabes. • Si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata. • Al menor chispazo desconecta el aparato o máquina. (no dejes material combustible cerca de contactos o aparatos electrodomésticos en mal estado) • Presta atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios. Notifícalo. • Si notas cosquilleo al utilizar un aparato, no esperes más: desconéctalo. Notifícalo. • Presta especial atención a la electricidad si trabajas con ella.
Riesgos químicos	• Si trabajas con líquidos químicos, piensa que tus ojos o ts vías respiratorias serían los más perjudicados ante cualquier salpicadura o inhalación. • También otras partes del cuerpo pueden ser afectados. Utiliza el equipo adecuado. • Si mezclas ácido con agua, hazlo así: ácido sobre agua, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa. Así como la mezcla de ácido muriático con cloro este se vuelve ácido clorhídrico y es peligroso para las vías respiratorias. • No remuevas ácidos con objetos metálicos; puede provocar proyecciones. • Si te salpica ácido a los ojos, enjuaga a chorro deagua fría y acude siempre al servicio médico. • Si manipulas productos corrosivos toma precauciones para evitar su derrame; si este se produce actúa con rapidez según las normas de seguridad. • Si trabajas con productos químicos extrema tu limpieza personal, particularmente antes de las comidas y al abandonar el trabajo. • Los riesgos para tu organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto...etc. Todas ellas requieren atención.
El riesgo de incendios	• Conoce las causas que pueden provocar un incendio en tu área de trabajo y las medidas preventivas necesarias. • Recuerda que el buen orden y limpieza son los principios más importantes de prevención de incendios. • No fumes en lugares prohibidos, ni tires las colillas o cigarros sin apagar. • Controla las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios. • Ante un caso de incendio conoce tu posible acción y cometido. • Los extintores son fáciles de utilizar, pero sólo se conocen; entérate de cómo funcionan. • Si manejas productos inflamables, presta mucha atención y respeta las normas de seguridad.

COMPONENTE.	ASPECTOS A TOMAR EN CONSIDERACIÓN
Emergencias	• Preocúpate por conocer el plan de emergencia. Conoce las instrucciones de la empresa al respecto. • Sigue las instrucciones que se te indiquen, y en particular, de quien tenga la responsabilidad en esos momentos. • No corras ni empujes a los demás; si estás en un lugar cerrado busca la salida más cercana sin atropellamientos. • Usa las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas. • Presta atención a la señalización. Te ayudará a localizar las salidas de emergencia. • Tu ayuda es inestimable para todos. Colabora.
Accidentes	• Mantén la calma pero actúa con rapidez. Tu tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás. • Piensa antes de actuar. Asegúrate de que no hay más peligros. • Asegúrate quien necesita más tu ayuda y atiende al herido o heridos con cuidado y precaución. • No hagas más de lo indispensable; recuerda que tu misión no es reemplazar al médico. • No des jamás de beber a una persona sin conocimiento; puedes ahogarla con el líquido. • Avisa inmediatamente por los medios que puedas al médico o servicio de socorro.

- **Identificar tipos de residuos.**
- **Determinar volúmenes estimados de generación de residuos.**
- **Establecer convenios de recolección de residuos.**
- **Identificar capacidad de manejo actual.**

Fase 2. Emergencia.

Conjunto de actividades destinadas principalmente a proteger y rescatar a aquellas personas que se encuentren en peligro específico, y a mantener en funcionamiento los servicios y equipamientos. Atendiendo también a la seguridad de los bienes de la empresa y los daños que pudiese sufrir el entorno.

Corresponde a la evacuación completa del establecimiento, se evaluara dependiendo de la intensidad ya que cuando es un impacto probable se evacua a todos los trabajadores que pudiera haber en el inmueble, ya que la empresa no está en condiciones de ser refugio para alojarlos, por ser una instalación industrial.

Como sistema de Alertamiento se manejan códigos de emergencia que difundidos de viva voz manejando un código diferente según sea el caso de siniestro.

CÓDIGO DE EMERGENCIAS

- **INCENDIO (CÓDIGO ROJO)**
- **EVACUACIÓN (CÓDIGO VERDE)**
- **PRIMEROS AUXILIOS (CODIGO BLANCO)**
- **AMENAZA DE BOMBA (CÓDIGO NEGRO)**
- **SALVAMENTO ACUATICO (CODIGO AZUL)**

a. Acciones inmediatas, durante el evento (0-72 horas).

i. Crear un listado de peligrosidad de residuos para identificar las prioridades.

1. Identificar características de los residuos.

2. Caracterizar el residuo.

3. Ubicar geográficamente el residuo.

4. Asignar acciones de manejo para el residuo.

5. **Priorizar acciones.**

- **Sitios de disposición.**
- **Rutas de transporte.**
- **Equipamiento necesario para su manejo, traslado y disposición.**

b. Acciones posteriores al evento (corto plazo).

ii. Recolección de residuos de los sitios afectados.

iii. Determinar capacidad de recolección pública y/o privada.

iv. Separar residuos con potencialidad de reúso o reciclaje.

Fase 3. Recuperación temprana.

a. Determinar la magnitud del desastre.

Una vez que ha ocurrido una emergencia, siniestro o desastre que haya afectado al inmueble, se requiere evaluar las condiciones físicas de las instalaciones, a través de las siguientes

INSPECCIONES:

A) INSPECCIÓN VISUAL

B) INSPECCIÓN FÍSICA

C) INSPECCIÓN TÉCNICA

INSPECCIÓN VISUAL: Consiste en la revisión de las instalaciones a simple vista, detectando aquellos elementos estructurales que se encuentren caídos, desplazados, colapsados o fisurados.

INSPECCIÓN FÍSICA: Consiste en la revisión de las instalaciones de manera física, detectando las fallas en las instalaciones eléctricas, hidráulicas, de gas y demás fluidos que existan en la empresa.

INSPECCIÓN TÉCNICA: Consiste en la revisión realizada por técnicos, peritos o especialistas, quienes elaborarán un dictamen de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, de gas y demás fluidos, así como de materiales peligrosos que existan en la empresa.

i. Tipos de residuos generados,

ii. Ubicación de los residuos

iii. Capacidad de recolección pública y/o privada.

b. Determinar la viabilidad de sitio temporal de disposición final.
c. Establecer centros de almacenaje temporal de residuos.
d. Iniciar la recolección y transporte de los residuos a los sitios previamente identificados.
e. Elaborar un reporte de residuos recolectados, así como estrategias de prevención y recomendación para los colaboradores.

Del resultado de la inspección, se determinará la forma, tiempo y lugar en que se reiniciarán las actividades, para lo cual dentro del programa interno de protección civil, se preverá el manejo y custodia de la información vital y estratégica de la empresa a efecto de que pueda reiniciar las actividades a la brevedad y dentro de los rangos de seguridad para la vida de la comunidad sus bienes y entorno.

Fase 4. Recuperación.

Es el instrumento que establece las bases necesarias para realizar una reconstrucción programada, para alcanzar el nivel de funcionamiento que los inmuebles antes de la ocurrencia de una emergencia, siniestro o desastre. Lo anterior, mediante la correspondiente evaluación de daños y pérdidas en los inmuebles, efectuada de manera técnica.

Antes del huracán:

- El gerente deberá de enviar un comúnicado a todo el personal por cualquier vía de comúnicación interna con relación al estado del tiempo y a la aplicación del plan de contingencia para en caso de huracán.
- Apagado y desconexión de la toma de corriente de todo el equipo de cómputo y eléctrico, retirarlo hacia algún lugar más seguro de las instalaciones de la empresa. En el caso de los aparatos electrónicos apagarlos y retirar cualquier

conexión que se encuentre en la parte posterior y proceder a retirarlo de las instalaciones. En caso de contar con planta de emergencia, revisar que cuente con combustible y realizar pruebas para verificar si se encuentra en perfectas condiciones.

- Actualizar los números de celular de todos los colaboradores así como sus direcciones para su localización después de que pase la contingencia del huracán.

Después del huracán

- Verificar en qué condiciones quedo el edificio y junto con las autoridades correspondientes evaluar si es posible la apertura de la empresa, en caso de que se pueda apertura realizar lo siguiente.

Reconexión de equipos de cómputo y de comúnicación

- Revisar antes de conectar los equipos si no hay cambios de voltaje con un voltímetro.
- Verificar que los contactos que se encuentran pegados a la pared no estén mojados ni haya escurrimiento de agua a través de ellos.
- Secar el piso en caso de que se encuentre mojado.
- Verificar los equipos de cómputo que no se encuentren mojados si se llegaran a encontrar húmedos dar aviso al departamento de sistemas.

Tabla 83. Tipos de residuos derivados de desastres y sus impactos, tomado de UNEP (70).

TIPO DE DESASTRE	IMPACTOS
Disposición en áreas inadecuadas y/o proliferación de tiraderos clandestinos	• Riesgo potencial a la salud humana en los asentamientos ubicados en las cercanías de los sitios de disposición, especialmente por la presencia de residuos peligrosos. • Cambios de uso de suelo forestal. • Impactos en las reservas de agua potable y a las pesquerías de interés comercial. • Costos adicionales de acarreo de residuos durante su remoción. • Incremento de vectores infecciosos (moscas, mosquitos, ratas, etc.). • Riesgo de colapso de los montículos de residuos • Riesgo de incendios. • Riesgo de accidentes con residuos punzocortantes, incluidas agujas e instrumental quirúrgico desechado.
Colapso de los servicios de recolección municipales; posible falta de experiencia	• Falta de servicios de recolección y aparición de sitios no controlados de vertimiento de residuos.

TIPO DE DESASTRE	IMPACTOS
en los responsables de servicios de recolección municipal.	
Tiraderos no controlados de residuos provenientes de hospitales y clínicas.	• Problemas de salud en la comunidad que incluyen la dispersión de enfermedades e infecciones; uso de material quirúrgico usado y problemas de olores.
Exposición de láminas de asbesto en estructuras colapsadas o el reúso de asbestos durante la reconstrucción.	• Riesgos asociados con la inhalación de asbestos.

Tabla 84. Tipos de riesgo y las características de sus residuos. Tomado de UNEP (70).

TIPO DE RIESGO	CARATERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS.
Inundaciones	• Las inundaciones, dependiendo de la región donde se presenten pueden estar acompañadas de deslizamientos de tierra, que requiere el establecimiento de refugios y campamentos, lo cual conduce a una gran generación de residuos sólidos urbanos. • Los daños iniciales dependen de la integridad estructural de la infraestructura, estos residuos que consisten en madera y concreto dañados, son apilados en la calle junto a residuos peligrosos y residuos electrónicos, mezclándose y contaminándose. • Las inundaciones pueden acarrear gravas y arcillas, las cuales se mezclan con los residuos peligrosos y electrónicos, su remoción requiere operaciones con maquinaria y una limpieza posterior para neutralizarlas.
Tsunamis	• Fuertes Tsunamis pueden causar un amplio daño a la infraestructura, dispersando residuos por una gran extensión, estos residuos se mezclan con suelo, residuos vegetales y vehículos, lo que hace difícil su manejo y separación.
Huracanes	• Fuertes vientos pueden romper los tejados de los edificios, lo que puede ocasionar que las paredes se colapsen. • Edificaciones débiles o mal construidas pueden colapsarse por el peso del techo. • Los residuos son dispersados en toda la extensión de las zonas urbanas, esto incluye materiales de grandes dimensiones, así como pequeñas partículas que son dispersadas por el viento, lo cual puede representar un problema si existen partículas de asbesto presente. • Embarcaciones mayores y menores a menudo son impulsadas a los litorales donde son destruidas por la acción del oleaje y el viento, estos residuos requieren un manejo especial. • Embarcaciones que se hunden en las bahías y costas es necesario que sean removidas. • Residuos eléctricos, casetas telefónicos, electrónicos, así como transformadores eléctricos que contienen aceites y PCB's deben ser destruidos.

VIII.2.3. Programa de rescate y reubicación de fauna incluidas en categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Como resultado del establecimiento de áreas de conservación dentro de los límites del proyecto, se ha propiciado el desarrollo de distintas especies de fauna silvestre, las cuales en ocasiones se desplazan de un hábitat a otro apareciendo dentro de las áreas de aprovechamiento del hotel, interactuando con huéspedes y colaboradores. La interacción depende de manera diferencial a la reacción de los individuos tomando en cuenta el comportamiento propio de la especie, su grado de movilidad, el estado físico en el que se encuentre y el tipo y velocidad de la perturbación o interacción que se presente.

Algunas especies altamente móviles como aves y mamíferos pueden trasladarse sin ningún problema a sitios, sin embargo, se debe tener presente un protocolo de atención para reubicar en las zonas de conservación a la fauna silvestre que sea encontrada desorientada en áreas de aprovechamiento del proyecto.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE SU HÁBITAT.

De acuerdo a las afinidades geográficas del país, la región donde se encuentra el Hotel Ocean Riviera Paradise H10, 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 (47).

La vegetación presente en el Municipio de Solidaridad, al cual pertenece el sitio en estudio, está conformada principalmente por selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, selva baja subperennifolia y caducifolia (71), además de selva baja inundable, manglar y sabana. De estos tipos de vegetación, las primeras de esta lista, es decir, los tipos de selva mediana y baja son consideradas como los más importantes dada su continuidad y su extensión en el Estado de Quintana Roo, aunado a que son muy valiosas económicamente para la explotación forestal debido a la presencia de especies de árboles de madera preciosa, como la caoba y el cedro (72; 73; 74; 75; 71).

La distribución de la vegetación dentro del predio comprende vegetación de duna costera, manglar y selva baja subcaducifolia, cuya distribución va de la costa hacia tierra adentro respectivamente. Entre estas también hay asociaciones de transición

como el ecotono manglar-selva, así como secciones donde hay desarrollo secundario producto de perturbaciones en la selva baja subcaducifolia y la duna costera.

Desde el punto de vista de la vegetación, el área de estudio es un mosaico de diversos parches de vegetación. En la caracterización florística, la estructura horizontal de la vegetación del área de estudio se encontró conformada por vegetación de duna costera y manglar, cuya distribución va de la costa hacia tierra adentro respectivamente.

Vegetación de manglar.

Los humedales costeros e interiores de México han sido históricamente un hábitat importante durante el invierno para una porción significativa de la población de aves acuáticas migratorias de América del Norte, así como para numerosas especies residentes y endémicas de animales y plantas, se han considerado desde la antigüedad entre los ecosistemas más importantes del planeta gracias a la gran cantidad de bienes y servicios ambientales que proporcionan al hombre y a otras especies.

Los recursos de los mangles representan para muchas familias asentadas en las zonas costeras fuente de productos e ingresos para su subsistencia. Estos se consideran "de uso común" y por ende están sometidos a una presión interna y externa que hace peligrar no solamente a ellos, sino también a los recursos asociados.

Dentro de la cuenca se distinguen 2 asociaciones de manglar que varían en cuanto a su composición y estructura; constituyen la porción con menor desarrollo secundario y por lo tanto mejor conservado del área de estudio. Se distribuyen en dirección este-oeste de la siguiente manera:

- **Manglar mixto**. Aledaño a la vegetación de duna costera está representado en la zona por una comunidad en donde se da la mezcla de todas las especies de manglar descritas para la región (*Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa, Avicennia germinans y Conocarpus erectus*). Es una comunidad muy densa, con el dosel prácticamente cerrado e individuos que alcanzan entre 2 y 15 cm de DAP.

- **Manglar chaparro con Rhizophora mangle (mangle rojo)**. Se ubica a una altitud entre los 0 y -0.5 msnm. Es una población pura de *R mangle* cuya característica principal es que la gran mayoría de los individuos que lo integran apenas alcanzan entre 2 y 2.5 m de altura.

Vegetación de duna costera:

Se desarrolla sobre la barra arenosa que conforma la línea de costa donde la altura sobre el nivel medio del mar se eleva desde los 0 m hasta los 2-5 msnm y posteriormente comienza a descender paulatinamente hasta alcanzar nuevamente los 0 m, muy cerca de la orilla del manglar. Vegetación de especies pioneras o halófitas costeras.- Conjunto de especies que se distribuyen de manera muy cercana a la linea de rompiente de la marea y que se adaptan a la continua movilidad del sustrato y efectos de intemperismos severos. En ella dominan plantas herbáceas y rastreras esparcidas sobre la playa arenosa, de entre 10 y 40 cm de altura. Entre las especies comunes se encuentran *Cakile lanceolata, Ipomoea pes-caprae (*rinonina*), Sporobolus virginicus (*zacate de mar*) y Sesuvium portulacastrum* (verdolaga de mar), así como palmares de cocotero (*Cocos nucifera*).

FAUNA POTENCIALMENTE PRESENTE.

Del total de aves reportadas para el estado (448) el 57.81% corresponde a especies residentes y en el 42.19% restante se encuentran las visitantes de invierno, migratorias de verano y pasajeras (Carmona, 2001a). Para la porción norte del estado se pueden llegar a encontrar 15 anfibios, 53 reptiles, 293 aves y 79 mamíferos (Carmona, 2001b). En la porción continental de la franja costera del corredor Cancún – Tulum López- González (1991) registro 316 especies de vertebrados terrestres, 11 anfibios, 53 reptiles, 188 aves y 64 mamíferos. Dentro de este universo de fauna potencialmente presente, se incluyen las especies de animales incluidos en categorías de riesgo de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

OBJETIVOS:

- Identificar en las diferentes áreas de aprovechamiento del proyecto, la presencia de fauna silvestre fuera de su hábitat.

- Identificar las causas que originan la presencia de la fauna silvestre detectada fuera de su hábitat natural.
- Reintegrar la fauna silvestre a su hábitat natural dentro de las zonas de conservación del hotel.

METAS

- Establecer un protocolo de atención a fauna silvestre fuera de su hábitat, para lograr una reintegración de los individuos detectados a sus zonas de hábitat comunes.

PROTOCOLO DE RESPUESTA ANTE PRESENCIA DE FAUNA SILVESTRE EN SITIOS FUERA DE SU HÁBITAT NATURAL POR CIRCUNSTANCIAS ALEATORIAS, A SU MEDIO NATIVO EN LAS ZONAS DE CONSERVACIÓN DEL PROYECTO.

1. **AVISTAMIENTO**. Una vez que el colaborador detecta la presencia del individuo de fauna silvestre, debe proceder a notificarlo a la gerencia de seguridad.

2. **NOTIFICACIÓN**: Se debe contactar a personal de seguridad indicando, la ubicación donde fue el encuentro o avistamiento, la hora y si hubo oportunidad de tomar un registro fotográfico, proporcionar las imágenes obtenidas.

3. **NOTIFICACIÓN A RESPONSABLE AMBIENTAL**: Proceder a reportar el avistamiento al responsable ambiental del hotel, con el propósito de determinar la especie y el tipo de atención.

4. **VALORACIÓN DE RIESGO**: Una vez definida la identidad de la especie se deberá determinar las siguientes características de la especie con el fin de establecer la estrategia de atención adecuada.

   a) Peligrosa (cocodrilos)

   b) Tóxica (medusas, rayas, abejas, alacranes, arañas, etc.).

c) Venenosa (rayas, escorpiones, serpientes, arañas, etc.).

d) de constitución frágil (aves, mariposas, etc.)

e) enfermas o accidentadas (sarna, rabia, huesos rotos, hemorragias, parvovirus, etc.)

f) de fácil manejo o

g) de hábitos esquivos,

5. **CRITERIOS DE REUBICACIÓN**: los criterios de selección deben considerar:

a) Fauna en condiciones de recuperarse o de ser reintegrada a la selva o al manglar dentro de la propiedad.

b) Fauna que son se pueda reintegrar a la selva o al manglar dentro de la propiedad.

6. **INICIO DE PROTOCOLO ESPECIFICO**: Se dará inicio al protocolo por especie o grupo taxonómico, donde se considerará, el aislamiento, el ahuyentamiento, la señalización, reinstalación o la reubicación, de acuerdo a su grupo taxonómico.

a) **AVES**: determinar si el individuo es juvenil y si se encuentran los nidos en zonas cercanas, donde se puedan reubicar dentro de la propiedad del hotel, por parte de personal de seguridad, o si requiere atención médica para contactar al especialista (biólogos o médicos veterinarios zootecnistas). Se debe mantener en un encierro ventilado y con disponibilidad de agua, el menor tiempo posible proporcionándole un espacio donde puedan reposar y posteriormente ser liberados.

b) **REPTILES Y ANFIBIOS**: Determinar si la especie es riesgosa y si su presencia compromete a los huéspedes y colaboradores, para proceder a asegurar el área, impidiendo el tránsito de personal en las inmediaciones.

i) Si la especie es peligrosa se solicitarán los **servicios de reubicación especializados**, aislando la zona para prevenir futuras.

ii) Si la especie es de lento desplazamiento y no presenta riesgo, su manipulación implicará una captura y posterior reubicación en las zonas de conservación a la especie, dentro de los límites de la propiedad. Antes de la liberación se revisará que su estado de salud sea optimo y en buenas condiciones físicas. Se les puede proporcionar alimento y agua antes de ser liberados.

c) **MAMÍFEROS**: Determinar si la especie es riesgosa y si su presencia compromete a los huéspedes y colaboradores.

i) Si la especie es peligrosa se solicitarán los **servicios de reubicación especializados**, aislando la zona para prevenir futuras.

ii) Si la especie es de lento desplazamiento y no presenta riesgo su manipulación se procederá a reubicar en las zonas de conservación a la especie. Antes de la liberación se revisará que su estado de salud sea optimo y en buenas condiciones físicas. Se les puede proporcionar alimento y agua.

7. **SERVICIOS DE REUBICACIÓN ESPECIALIZADOS**. Para la reubicación de fauna problemática fuera de la propiedad, es importante tener las siguientes consideraciones:

a) Los responsables del manejo de fauna deben contar con permisos emitidos por la SEMARNAT, para su manejo y traslado fuera de la propiedad.

b) La propiedad debe contar con un permiso especial para permitir la reubicación especializada, puede ser un aviso o un Plan de Manejo de Vida Silvestre, autorizado para el Hotel.

c) Debe existir un responsable médico que emita la justificación de reubicación, la cual puede ser temporal o permanente.

d) Se debe contar con un justificante médico de su destino final:

i) Reubicación permanente en santuarios.

ii) Eutanasia justificada.

iii) Reubicación temporal por cuarentena, con una posterior reincorporación a la propiedad.