



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0016/10/21**
- III. Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el Registro Federal del Contribuyente en Páginas 6 y 7.
- IV. Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69, en la sesión celebrada el 14 de enero del 2022.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPO/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf

VI. Firma de titular:

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500.
Teléfono: (998) 8 91 46 04. www.gob.mx/semarnat



**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)**

PROYECTO

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

PROMOVIDO POR:

**KRISTHIAM EDUARDO MARTINEZ
RODRIGUEZ**

LOCALIZADO EN

CALLE PASEO CAREY, MANZANA 0076,
PREDIO 011 ZONA 002”, LOCALIDAD DE
HOLBOX, MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS,
QUINTANA ROO.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

INDICE

| | |
|--|----|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD AMBIENTAL..... | 5 |
| I.1 Datos Generales del Proyecto..... | 5 |
| I.1.1 Nombre del Proyecto..... | 5 |
| I.1.2 Ubicación del proyecto..... | 5 |
| I.1.3 Duración del proyecto..... | 6 |
| I.1.4 Presentación de la Documentación Legal..... | 6 |
| I.2 Promovente..... | 6 |
| I.2.1 Nombre o razón social..... | 6 |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyente del Promovente..... | 6 |
| I.3 Responsable de la Elaboración del Estudio..... | 6 |
| I.3.1 Nombre o razón social..... | 6 |
| I.3.2 Registro federal de contribuyentes..... | 7 |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio y Número de cédula profesional..... | 7 |
| II.- DESCRIPCIÓN Y OBRA DEL PROYECTO..... | 8 |
| II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... | 8 |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto..... | 8 |
| II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto..... | 9 |
| II.1.2.1 Ubicación física del proyecto..... | 9 |
| II.1.2.2 Dimensión y superficies del proyecto..... | 10 |
| II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos..... | 10 |
| II.1.4 Programa General de Trabajo..... | 12 |
| II.1.5 Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto..... | 13 |
| II.1.6.- Etapa de Construcción..... | 13 |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | |
|--|----|
| II.1.7 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera..... | 14 |
| II.1.8 Descripción del Proceso Constructivo..... | 16 |
| CAPITULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO..... | 17 |
| III.3.1 LEYES Y REGLAMENTOS..... | 17 |
| III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental..... | 18 |
| III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente..... | 18 |
| III.3.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental..... | 20 |
| III.3.4 Ley General de Vida Silvestre..... | 22 |
| III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS..... | 22 |
| III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe..... | 24 |
| III.4.2 Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam..... | 39 |
| III.4.3 Ley de Aguas Nacionales..... | 45 |
| III.4.4 Sitios RAMSAR..... | 46 |
| III.4.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS..... | 46 |
| III.4.5.1 En materia del Agua..... | 47 |
| III.4.5.2 En Materia de Ruido..... | 47 |
| III.4.5.3 En Materia de Contaminación Atmosférica..... | 48 |
| III.4.5.4 En Materia de Residuos Peligrosos..... | 49 |
| III.4.5.5 En Materia de Flora y Fauna..... | 52 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL..... | 53 |
| IV.1 Delimitación del área de influencia..... | 54 |
| IV.2 Delimitación del sistema ambiental..... | 55 |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | |
|----------|--|-----|
| IV.2.1 | Criterios utilizados..... | 56 |
| IV.2.2 | Delimitación final del área del Sistema Ambiental..... | 57 |
| IV.3 | Caracterización y análisis del Sistema Ambiental..... | 57 |
| IV.3.1 | Medio Socioeconómico..... | 59 |
| IV.3.2 | Medio abiótico del Sistema Ambiental..... | 64 |
| IV.3.3 | Medio biótico del Sistema Ambiental..... | 71 |
| IV.3.4. | Descripción De Las Condiciones Ambientales Locales Del Predio..... | 79 |
| iv.3.4.1 | Diagnóstico Ambiental..... | 99 |
| V. | DELIMITACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 100 |
| V.I.1 | Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... | 101 |
| V.I.2 | Lista de Indicadores de Impactos Generados..... | 112 |
| V.I.3 | Caracterización de Impactos..... | 115 |
| V.I.4. | Evaluación de los Impactos..... | 115 |
| VI | MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 119 |
| VI.1 | Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental..... | 119 |
| VII | PRONOSTISCOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... | 123 |
| VII.1 | Pronóstico del Escenario..... | 123 |
| VII.2 | Programa de Vigilancia Ambiental..... | 124 |
| VII.3 | Conclusión..... | 127 |
| VIII. | IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA..... | 129 |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

“HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX”

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en un predio denominado Predio 011, Manzana 0076, Zona 002”, calle Paseo Carey, Municipio de Lázaro Cárdenas, en el estado de Quintana Roo. **(Figura 1).**

El predio cuenta con las siguientes medidas:

- AL NORESTE 40.63 MTS
- SURESTE 10.00 MTS
- SUROESTE 29.97 + 9.91 MTS
- NOROESTE 9.91 MTS



Figura 1. Localización geográfica del proyecto

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

I.1.3 Duración del proyecto

La vida útil del proyecto se estima que sea de 150 años, pero su duración dependerá del mantenimiento preventivo y periódico que se le brinde a la infraestructura, así como de los fenómenos hidrometeorológicos que amenazan e impactan la zona con frecuencia.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

A continuación se presenta la relación de la documentación legal, que se adjunta a la presente Manifestación de Impacto Ambiental-Modalidad Particular MIA-P

- Pago de derechos correspondiente a la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular MIA-P
- Escritura pública Número Mil Cuatrocientos Cuarenta y Siete volumen Octavo tomo “B” de fecha 08 de Septiembre de 2020
- Registro Federal del Contribuyente (RFC) del promovente Kristhiam Eduardo Martinez Rodriguez
- Identificación oficial INE del promovente Kristhiam Eduardo Martinez Rodriguez

I.2 PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social.

La promovente del proyecto es la C. Kristhiam Eduardo Martinez Rodriguez, la cual es una persona física legalmente constituida en términos de la Escritura pública Número Mil Cuatrocientos Cuarenta y Siete volumen Octavo tomo “B” de fecha 08 de Septiembre de 2020, pasada ante la fe del Lic. Roger Octavio Menéndez Hernández, titular de la notaría Cincuenta y siete del Estado.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

El registro Federal de Contribuyentes de la promovente es XXXXXXXXXX

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre y Razón Social

Ing. Hipólito Ramírez Sánchez

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes



I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio y Número de Cedula Profesional

Ing. Hipólito Ramírez Sánchez

No. De Cedula Profesional: 09280891

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN Y OBRA DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto contempla la construcción de un hotel llamado ALDEA KU´M en la localidad de Isla Holbox, el cual consta de Planta Baja, Primer Nivel y Segundo Nivel.

CONJUNTO

La solución del proyecto se zonifico de la siguiente manera: En el acceso se plantea una superficie de 43.14 m² el área de recepción y terraza; la cual conecta mediante un puente central a 8 chozas piloteadas en forma escalonada distribuidos longitudinalmente en el terreno, finalmente en una superficie 43.83m² se plantea el área de servicios.

El diseño del hotel se rige en una proporción rectangular, regido por un eje vertical compositivo del contexto en el que se siembran las chozas tipo capullo en forma de batería, la iluminación natural rige los espacios y se resuelve con ventanales y espacios abiertos de piso a techo con vista hacia el mar y pasillos principales con el consecuente beneficio energético y ambiental.

La solución de los núcleos de circulación vertical de las chozas se encuentra conformada por un puente piloteado al centro del terreno que vestíbula y brinda acceso a las chozas.

Las chozas serán similares y contarán con un acceso lateral, estancia, baño completo, terraza y un tapanco con una habitación matrimonial en una superficie de 12.64 m².

De acuerdo a la descripción anterior del hotel las superficies serán las siguientes:

Planta Baja

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Terraza y recepción 43.14 m²

Lavado 13.30 m²

Primer Nivel

Chozas 12.64m² X 8 = 101.12 m²

Bar y cocina 43.83 m²

Segundo Nivel

Dormitorio 43.83 m²

Sup. Total, de construcción 245.22 m².

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

A continuación se describe la ubicación física, la superficie y las dimensiones del proyecto.

II.1.2.1 Ubicación física del proyecto

El predio donde se desarrollara el proyecto se encuentra ubicado en la calle Paseo Carey, manzana 0076, predio 011 en la zona 002 de la localidad de Isla HolBox, municipio de Lázaro Cárdenas del Estado de Quintana Roo. Las coordenadas cartográficas de los vértices del predio se especifican en la tabla 1.

Tabla 1.- *Coordenadas cartográficas de los vértices del predio expresadas en UTM zona 16N, Datum WGS84, en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del Estado de Quintana Roo.*

| VÉRTICE | X | Y |
|---------|------------|--------------|
| 1 | 459,857.41 | 2,379,604.33 |
| 2 | 459,848.87 | 2,379,600.33 |
| 3 | 459,821.56 | 2,379,618.80 |
| 4 | 459,836.47 | 2,379,627.00 |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR



Figura 3. Ubicación del predio donde se realizara el proyecto en la localidad de Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo.

II.1.2.2 Dimensión y superficies del proyecto

La superficie total del predio es de 392.26 m², el área de desplante del proyecto será de 245.22 m² y 147.04 m² de áreas ajardinadas se construirá en una etapa. Las medidas y colindancias del predio son las siguientes:

Noreste: 40.63 metros
Sureste: 10.00 metros
Suroeste: 27.97 + 9.91 metros
Noroeste: 9.91 metros

II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la preparación y construcción del Hotel Aldea KU'M, se requieren los siguientes servicios.

Agua Potable

Actualmente la Isla de Holbox cuenta con el servicio de Agua Potable, la cual Se abastece a través de una línea submarina de agua potable de 11.2 kilómetros del puerto Chiquilá hasta Holbox. Derivado de esto, la Isla cuenta con el servicio de suministro de agua potable entubada proveniente del Sistema Operador, por lo cual se contratará este servicio para todas las etapas del proyecto.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Para realizar el cálculo del consumo de agua potable del DIA, se determinó primeramente el Consumo total bruto (CTB) del proyecto, el cual se define para el presente proyecto como el consumo de agua potable total estimado sin considerar el volumen de agua que puede ser reusada de manera posterior a su tratamiento.

De lo anterior, se estimó un consumo total bruto de agua potable de 3,110.40 metros cúbicos anuales. Esto representa un consumo en total operación de 8.64 metros cúbicos por día una vez que el proyecto se encuentre concluido y en operación completa.

Para calcular el CTB de agua potable del proyecto, primeramente se consideró un número 4 de habitantes por vivienda, en concordancia con lo establecido por el INEGI para el estado de Quintana Roo (3.6 promedio de ocupantes por vivienda en Quintana Roo, INEGI 2010).

Energía eléctrica

Actualmente, existe una planta de Diesel para la generación de energía eléctrica por la Comisión Federal de Electricidad (CFE); este actualmente se encuentra subterráneo y está a 150 mts de distancia aproximada al predio, en el cual se encuentra un registro de paso y el cual pretende seguir la instalación subterránea considerando unos registros de paso con NORMAS CFE-RMTB-3, tubería pad corrugada de 3" c/sigla, cable de aluminio calibre 1/0 con pantalla xlpe de 15kv, los cuales llegaran a un registro de media tensión en banquetta tipo 4, el cual conectara a un transformador monofásico de 100 kva, para el abastecimiento del inmueble.

Alumbrado.

El alumbrado en áreas comunes será de baja intensidad y nunca será dirigido hacia los exteriores, utilizando lámparas

Drenaje

Debido que en la zona actualmente no existe red de drenaje para canalizar las aguas residuales, ***se implementara una micro planta de tratamiento de aguas residuales que cumpla con las Normas Oficiales mexicanas, las aguas tratadas serán almacenadas en una fosa séptica hermética***, para su posterior traslado por una empresa autorizada a la planta de tratamiento de la CAPA.

Recolección de residuos

En la zona donde se desarrollara el proyecto, los residuos solios urbanos serán seleccionados y almacenados temporalmente en contenedores del color que

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

establece la Ley de Residuos para cada uno, posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada al relleno sanitario. Para el manejo y disposición de los residuos *se elaborara el Plan de Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial como pequeño generador*, mismo que se enviará a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente para su autorización.

Con la participación de la empresa que se encargarán de recolectar los residuos que se generen en la operación del hotel, se busca en primera instancia los siguientes objetivos

1. Minimizar cualquier acción que se genere la contaminación del suelo y subsuelo, así como de manto freático
2. Dar destino final adecuado a los diferentes residuos que se generan en la operación del hotel
3. Coadyuvar a ser más eficaz el servicio de recolección de residuos que brinda el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas en la Isla de Holbox y con ellos saturar el servicio. Estas acciones de ajustan a las disposiciones establecidas 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de octubre de 2018., considerando que están en caminadas a cumplir con las reglas administrativas establecidas en el Programa de Manejo.

II.1.4 Programa General de Trabajo

| Actividad | MESES | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ETAPA DE PREPARACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Autorizaciones, limpieza, trazado y nivelación | | | | | | | | | | | | |
| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | |
| Estructuras y Muros | | | | | | | | | | | | |
| Acabados | | | | | | | | | | | | |
| Instalación eléctrica | | | | | | | | | | | | |
| Instalación hidráulica | | | | | | | | | | | | |
| Instalación sanitaria | | | | | | | | | | | | |
| Carpintería | | | | | | | | | | | | |
| Cancelería | | | | | | | | | | | | |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

En el proceso constructivo se utilizarán materiales obtenidos de Forma local dando prioridad a los materiales ambientalmente Responsables.

II.1.7 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

Tal como se ha mencionado con anterioridad, en las etapas del sitio de construcción y de preparación se generan residuos sólidos y líquidos por la presencia humana y derivados de las diversas actividades, mientras que las emisiones a la atmosfera se generarán fundamentalmente por la operación de los diversos vehículos y ciertas maquinarias que consume combustible

En el primer caso y para evitar la contaminación, el proyecto considera contar con contenedores de color que establece la Ley de residuos para cada uno, en el caso de residuos provenientes de la obra así como también del consumo de alimentos en el sitio y se colocarán y almacenarán temporalmente en sitios específicos, posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada al relleno sanitario. Para el manejo y disposición de los residuos *se elaborara el Plan de Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial como pequeño generador*, mismo que se enviará a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente para su autorización.

En la etapa de preparación se generarán escasos residuos orgánicos vegetales producto del deshierbe de las áreas de desplante, los cuales serán distribuidos en las áreas verdes del proyecto para su integración natural al sustrato. La acción en esta etapa es el escaso deshierbe manual puntual, por lo que los desechos sólidos a generar en esta etapa son solamente del producto de la misma

Que para la etapa de construcción se generarán principalmente desechos inorgánicos consistentes en bolsas de papel, PET, cartón, vidrio, alambón, trozos de madera y sus derivados, clavos, metal, plástico, y escombros de obra, por lo que se cuidará colocarlos en un área específica, separados por tipo de material, a manera que los que sean susceptibles de ser reciclados, serán canalizados a una empresa y/o personas dedicadas a este tipo de actividad.

Que para el manejo y control de residuos líquidos, se pretende que en esta etapa se realizan las siguientes acciones

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- No obstante que se contratarán trabajadores locales y no se cuenta con vegetación arbórea silvestre en el sitio, Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada diez de la obra.
- Los sanitarios estarán ubicados en sitios estratégicos dentro de la obra para que los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos
- La limpieza y mantenimiento de los sanitarios, así como la disposición adecuada de los residuos captados la realizará una empresa especializada con una periodicidad diaria o a más tardar cada tercer día
- Los sanitarios instalados en la obra serán adecuadamente usados, manteniendo normas de higiene y salubridad
- Quedará estrictamente prohibido defecar y evacuar al aire libre

Que para el manejo y control de grasas y aceites, combustibles e hidrocarburos, en esta etapa no será necesario el empleo de maquinaria pesada o camiones de volteo, en su caso, el mantenimiento de éstos, así como el abasto de combustible será realizado en talleres autorizados del poblado. No serán usados aceites, combustibles o sustancias químicas.

Para el manejo de maquinaria y equipo estarán restringidas al máximo las actividades de mantenimiento y reparación de equipo, maquinaria o vehículo en el sitio del proyecto, de manera que no se permitirá ningún tipo de mantenimiento ni carga de combustible, para ello se realizara el mantenimiento periódico de la maquinaria, equipo y vehículos en talleres autorizados localizados en el poblado, si en algún momento se presentará alguna emergencia que representará mayor riesgo por el traslado de la maquinaria o por el manejo de la misma dentro del predio, se permitirá la atención al problema, siempre y cuando el lugar donde se atiende se acondicione apropiadamente para evitar el derrame de sustancias y su absorción al suelo, como lo es la colocación de plástico a manera de barrera para atender y contener el derrame, pero siempre cumpliendo con las medidas pertinentes de seguridad y procedimiento establecidas al respecto. Los desechos líquidos y/o sólidos generados durante esta acción estarán sujetos a los procedimientos que marca la normatividad.

En caso remoto que se presentarán derrames de aceite o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con sascab o aserrín, el material impregnado con estos contaminantes se colocará en bolsas plásticas y será trasladado al sitio que indique la autoridad municipal.

Por otra parte, en el supuesto caso de detectarse que se esté empleando equipo o maquinaria en malas condiciones mecánicas, estos serán retirados del servicio que

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

estén proporcionando en ese momento y deberán ser sustituidos por otros en buen estado.

II.1.8 Descripción del Proceso Constructivo

El siguiente procedimiento se ha realizado de acuerdo a la función del siguiente sistema constructivo (relación de material, equipo y personal) el cual consiste en:

- I. Preliminares: excavación puntual de los sitios de la plataforma, despálme superficial de la escasa capa vegetal (considerando que no existe vegetación natural en el sitio de construcción), limpia, trazo, y nivelación del terreno para el posterior desplante de la obra. Excavación a mano en terreno hasta la profundidad requerida.
- II. Las chozas en forma de capullos serán construidas sobre base con pilotes de madera de árbol zapote.

Relleno con material producto de excavación compactado al 90%, la estructura de la choza se realizará con madera de palma de coco la cual se recubrirán con paja, dichos capullos tendrán un ventanal y ventanas de madera con cristal.

En referencia a las aguas residuales y debido a que en la zona actualmente no existe red de drenaje para canalizar las aguas residuales, ***se implementara una micro planta de tratamiento de aguas residuales que cumpla con las Normas Oficiales mexicanas, las aguas tratadas serán almacenadas en una fosa séptica hermética***, para su posterior traslado por una empresa autorizada a la planta de tratamiento de la CAPA.

El agua para los trabajadores será en agua de garrafón

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

Para determinar la factibilidad ambiental del proyecto se revisaron los criterios de los instrumentos de planeación y política ambiental vigentes que regulan la zona y se contrastaron con el proyecto, así también se revisaron las leyes y reglamentos para acatar lo que corresponde al tema de manejo y disposición de las aguas residuales y los residuos sólidos urbanos.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

III.3.1 LEYES Y REGLAMENTOS

III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Se establece que durante la construcción y operación del Hotel denominado: **ALDEA KU'M**, estos podrían causar impactos ambientales sobre los recursos naturales de la zona.

En este sentido, este proyecto se somete ante la H. **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**, quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular correspondiente al proyecto antes señalado y sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los **Artículos 30, 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento**, solicitando la autorización en materia de impacto ambiental para las actividades de operación.

Cabe señalar, que de conformidad con lo estipulado en la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones IX y XI, y en los Artículo frac. I y Artículo 5 incisos Q) y S) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental**; los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, así como obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la federación, deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

Por lo que se procede a referenciar los criterios legales que regulan el desarrollo y procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables a este proyecto.

III.3.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- **Art. 5.-** Son Facultades de la Federación:

- X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

- **Art. 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

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

- **Art. 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, 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.

- **Art. 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.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

- a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;
- b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
- c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

- **Art. 35 Bis.-** La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

III.3.3.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Una vez determinado el tipo de proyecto que debe ser sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se requiere ser analizado de acuerdo a lo señalado por el **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, mediante el cual se define si la construcción y operación del proyecto, requiere de ser sometido a dicho procedimiento de lo cual se determina lo siguiente

➤ **Art. 4.-** Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

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

Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:

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

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

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

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

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.

III.3.4 Ley General de Vida Silvestre

El decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER a la Ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de febrero de 2007 y reformada y publicada por el DOF 19 de enero de 2018.

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.

Artículo Segundo.- se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre, para quedar como sigue:

Artículo 99.- Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Por lo que se refiere al primer párrafo de esta ley del citado precepto legal, se puede considerar que por lo que hace al señalamiento de la prohibición de remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier otra actividad, estas indicaciones son aplicables, de acuerdo a la descripción, en los supuestos en los que se pueda afectar

- La integralidad del flujo hidrológico del manglar:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- La integralidad del ecosistema y su zona de influencia
- La integralidad de su productividad natural
- La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos
- La integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje
- La integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales
- O bien, que se provoquen cambios en las características y servicios ecológicos

En este sentido, se puede inferir que en dicha indicación, en general se entiende que la prohibición se excluirá cuando las acciones que se desarrollen de protección, conservación y fomento, que son las tareas que se ejecutaran en el proyecto (Programa de protección y conservación de manglar) y por lo tanto, no se llevarán a cabo labores de remoción, poda, relleno o trasplante u otra que sean desplegadas, de forma tal que no se afectara la integridad de los elementos aludidos para la población de mangle debido a que no se perturbará en lo absoluto a los ejemplares de humedal costero existentes dentro del sitio del proyecto

Para ello, el presente proyecto no intenta aprovechar ningún ejemplar de mangle, solamente su protección y conservación mediante el programa señalado, a manera de cumplir con la normatividad existente.

De ello, se puede desprender que la prohibición referida se excluirá cuando las mencionadas conductas de remoción, poda, relleno, trasplante u otras más sean desplegadas de forma tal que no se llegue a afectar la integralidad de los elementos señalados para la población de manglar y para ello es importante recalcar lo siguiente:

- En el predio del proyecto se desplantarán las obras en áreas desprovistas totalmente de vegetación protegida
- Por lo anterior, se infiere que el proyecto no afectara la integralidad de factores y elementos que les permitan llevar una continuidad de la población de humedal costero fuera del predio

En lo referente a la población de provocar cambios en las características y servicios ecológicos se puede advertir que en el predio del promovente no presenta mangle.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Por todo lo expuesto, y en conjunto con el análisis de los supuestos previos, así no el cumplimiento de la especificación 4.0 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 (vinculada en el numeral correspondiente de este estudio), se pone en evidencia que no se afectará la integralidad de ninguno de los procesos e interacciones en los que interviene la vegetación de humedal costero y tampoco se proyecta llevar a cabo actividades de remoción, aclareo o poda de dicha vegetación de humedal costero existente, no se realizarán acciones de remoción, relleno, trasplante o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar en su conjunto, del ecosistema y su zona de influencia, solo se pretende la construcción de una casa vacacional piloteada y que de acuerdo a su diseño y operación, no se impactará en lo absoluto a la vegetación dentro del predio o en otras áreas.

Una acción de compensación adicional es coadyuvar con la Dirección de Ecología municipal para realizar acciones de extensionismo tendientes a la protección y conservación de este tipo de vegetación de humedal costero principalmente entre los trabajadores y entre la población isleña, donde la autoridad lo crea conveniente

Por todo ello, se puede señalar que la ejecución del proyecto cumple con la Ley, toda vez que no se tiene mangle en el sitio de construcción del proyecto

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

De conformidad a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el DOF el 24 de Noviembre de 2012, estipula que el predio se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 131, es importante destacar que esta UGA es de tipo Marina y por ende la mayoría de los criterios aplican para la zona marina, sin embargo los que corresponde a la Isla de Holbox donde se construirá el proyecto se cumplen.

Tabla 2.- Datos de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 131 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, donde se desarrollara el proyecto en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo.

| | | |
|-------------|----------------------|--|
| Tipo de UGA | Marina (Federal ANP) | |
|-------------|----------------------|--|

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | |
|------------------|---|--|
| Nombre: | Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam | |
| Municipio: | Lázaro Cárdenas | |
| Estado: | Quintana Roo | |
| Población: | 2,483 Habitantes | |
| Superficie: | 152,583.258Ha. | |
| Subregión: | | |
| Islas: | Aplicar criterios para Islas | |
| Puerto Turístico | Presente | |
| Puerto Comercial | Presente | |
| Puerto Pesquero | Presente | |
| Nota: | Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP. | |

Tabla 3.- Acciones específicas de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 131 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, aplicables al proyecto en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo.

| Acciones Específicas | | | | | | | |
|----------------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
| Acción | Aplicación | Acción | Aplicación | Acción | Aplicación | Acción | Aplicación |
| A-001 | APLICA | A-027 | APLICA | A-053 | APLICA | A-079 | APLICA |
| A-002 | APLICA | A-028 | APLICA | A-054 | APLICA | A-080 | NA |
| A-003 | APLICA | A-029 | APLICA | A-055 | APLICA | A-081 | NA |
| A-004 | NA | A-030 | APLICA | A-056 | APLICA | A-082 | NA |
| A-005 | APLICA | A-031 | APLICA | A-057 | APLICA | A-083 | NA |
| A-006 | APLICA | A-032 | APLICA | A-058 | APLICA | A-084 | NA |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | | | | |
|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|----|
| A-007 | APLICA | A-033 | APLICA | A-059 | APLICA | A-085 | NA |
| A-008 | APLICA | A-034 | APLICA | A-060 | APLICA | A-086 | NA |
| A-009 | APLICA | A-035 | NA | A-061 | APLICA | A-087 | NA |
| A-010 | APLICA | A-036 | NA | A-062 | APLICA | A-088 | NA |
| A-011 | APLICA | A-037 | APLICA | A-063 | APLICA | A-089 | NA |
| A-012 | APLICA | A-038 | APLICA | A-064 | APLICA | A-090 | NA |
| A-013 | APLICA | A-039 | APLICA | A-065 | APLICA | A-091 | NA |
| A-014 | APLICA | A-040 | APLICA | A-066 | APLICA | A-092 | NA |
| A-015 | APLICA | A-041 | APLICA | A-067 | APLICA | A-093 | NA |
| A-016 | APLICA | A-042 | APLICA | A-068 | APLICA | A-094 | NA |
| A-017 | APLICA | A-043 | APLICA | A-069 | APLICA | A-095 | NA |
| A-018 | APLICA | A-044 | APLICA | A-070 | APLICA | A-096 | NA |
| A-019 | APLICA | A-045 | APLICA | A-071 | APLICA | A-097 | NA |
| A-020 | APLICA | A-046 | APLICA | A-072 | APLICA | A-098 | NA |
| A-021 | APLICA | A-047 | APLICA | A-073 | NA | A-099 | NA |
| A-022 | APLICA | A-048 | APLICA | A-074 | APLICA | A-100 | NA |
| A-023 | APLICA | A-049 | APLICA | A-075 | NA | | |
| A-024 | APLICA | A-050 | APLICA | A-076 | NA | | |
| A-025 | APLICA | A-051 | APLICA | A-077 | NA | | |
| A-026 | APLICA | A-052 | APLICA | A-078 | APLICA | | |

Tabla 4.- Criterios y acciones específicas de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 131 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, y su análisis con el proyecto en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo.

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|--|---|
| A001 | Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. | Durante las actividades de mantenimiento de los espacios establecidos como área de jardines no se |
| A002 | Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo | |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|---|
| | adecuado de agroquímicos y pesticidas | pretende utilizar agroquímicos o pesticidas, por lo que se sensibilizará el uso y manejo de fertilizantes orgánicos, así como abono orgánico derivado del composteo de los residuos orgánicos (cáscaras de frutas y verduras, de huevo) y demás residuos orgánicos provenientes de los alimentos. |
| A003 | Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales. | |
| A005 | Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma. | Se concientizara y se tomará medidas en el uso racional en la utilización del agua, durante el desarrollo y operación del proyecto. |
| A006 | Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises | Se utilizarán mecanismos a fin de reutilizar las aguas tratadas, de acuerdo al establecimiento del diseño de un Programa Integral para el control y aprovechamiento del agua, así también se utilizará infraestructura y políticas de manejo capaz de captar el agua pluvial. |
| A007 | Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. | Como bien se establece, el predio se encuentra dentro de un Área Natural Protegida regida por la Federación, sin embargo, se ubica en la zona de asentamientos humanos de isla Holbox, que actualmente se encuentra regulado por las reglas administrativas del Programa de Manejo del ANP. |
| A008 | Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación | Este criterio no aplica, ya que el predio no colinda con actividades establecidas en el criterio |
| A009 | Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas. | |
| A010 | Fortalecer el apoyo económico de las actividades de | Estos criterios no son aplicables para este proyecto |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|--|--|
| | conservación de las tortugas marinas. | |
| A011 | Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. | De acuerdo a las características que presenta el predio, no se pretende realizar desmonte, ya que no presenta una cobertura vegetal considerable, sin embargo se establecerán mecanismos de restauración conforme a los Programas de Reforestación y Programas de Manejo de Manglar. |
| A012 | Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales. | Este criterio no es aplicable, ya que no presenta dunas costeras |
| 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. | Este criterio no es aplicable, ya que no se llevara a cabo ninguna actividad marítima |
| A014 | Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica. | De acuerdo a las características que presenta el predio, no se pretende realizar desmonte, ya que no presenta una cobertura vegetal considerable, sin embargo se establecerán mecanismos de restauración conforme a los Programas de Reforestación y Programas de Manejo de Manglar. |
| A015 | Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO. | Este criterio no es aplicable, de acuerdo a que no se presentan instalaciones que afecten las dunas arenosas costeras del predio |
| A016 | Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO | Este criterio no aplica, de acuerdo a las características que presenta el predio, no se consideran actividades de desmonte |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|---|
| A017 | Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. | |
| 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). | En el proyecto no se llevarán a cabo actividades de desmonte, por lo no se afectarán especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| 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. | Este criterio no es aplicable, ya que el proyecto no contempla un programa 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. | Este criterio no es aplicable, ya que no se pretende realizar manejo de la caña en verde. |
| A021 | Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, | En el proyecto se contempla realizar un manejo adecuado de los residuos que se generen para evitar afectaciones al agua, aire y suelo. Para ello los residuos sólidos se coleccionarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo y serán entregados a las empresas encargadas de su manejo. |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|---|
| | particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO | <p>Mientras que las aguas residuales que se generen en las instalaciones del hotel se conducirán a la planta para su tratamiento. Posteriormente, el hotel se conectará a la red de drenaje municipal.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.</p> |
| A022 | Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. | Este criterio no aplica, ya que las zonas y aguas costeras no se encuentran afectadas por hidrocarburos |
| A023 | Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de 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. | Se determinará y se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso de que se presente algún siniestro ambiental, así como algún derrame de sustancias peligrosas que pueda dañar el suelo |
| 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 cuando ello sea técnicamente viable. | Este criterio no es aplicable ya que por la naturaleza del proyecto, solo se generarán durante la operación del hotel gases provenientes de gas LP, por lo que no será necesario contar con equipo especializado para su dispersión, ya que serán dispersados a través del viento. Cabe señalar que de acuerdo Norma Oficial Mexicana NOM-85-SEMARNAT-2011 en su punto No. 4.8, no se contará con equipos de combustión de calentamiento indirecto: que son Aquellos en que el calor generado se transfiere a través de los gases de combustión, los cuales no entran en contacto directo con los materiales del proceso, como son: las calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y los hornos y secadores a base de sistemas de calentamiento indirecto. |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|--|---|
| 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. | Se implementará un manejo adecuado de los residuos, a fin de evitar una contaminación de agua y suelo |
| 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. | Este criterio no es aplicable, ya que el proyecto en mención no corresponde a una industria |
| A027 | Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación. | En este criterio se respetara la superficie mínima, con el fin de evitar alguna perturbación a las playas que colindan con el predio. |
| A028 | Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica. | Se implementarán las medidas necesarias a fin de evitar algún efecto a las dunas con la función del ecosistema. |
| 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 | |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|--|--|
| | que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural. | Estos criterios no son aplicables, derivado a que el proyecto solo es considerado para actividades de operación de un hotel y por ende no implicará cambios en las costas y demás. |
| 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. | |
| A031 | Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros. | En estos criterios se mantendrán las características naturales de las dunas costeras, dando un mantenimiento adecuado con el fin de evitar cualquier alteración. |
| A032 | Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras. | |
| A033 | Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. | Estos criterios no aplican, ya que por las dimensiones del predio, solo se cuenta con un transformador de la CFE, la cual suministra la energía eléctrica. |
| A034 | Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz. | |
| A037 | Promover la generación energética por medio de energía solar. | |
| 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. | No se generaran residuos agrícolas, solo se espera generar residuos orgánicos |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|--|
| | | |
| A039 | Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos. | En caso necesario se promoverá el uso de mejoradores orgánicos. |
| 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. | Estos criterios no son aplicables ya que no se considera realizar actividades como la pesca extractiva |
| A041 | Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación. | |
| A042 | Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación. | |
| A043 | Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos. | |
| A044 | Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. | |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|--|
| 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. | |
| 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. | |
| 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. | |
| A048 | Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. | Estos criterios no son aplicables, estas actividades son dirigidas a las autoridades competentes |
| A049 | Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. | |
| 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. | |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|--|--|
| A051 | Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación. | No se contempla la construcción de caminos, por lo que no le aplica este criterio. |
| 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. | El proyecto no considera actividades agrícolas y prácticas de manejo que favorezcan la captura de carbono, ya que se trata de actividades de operación de un hotel. |
| A053 | Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. | El proyecto no contempla actividades productivas extensivas. |
| 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. | Solo se contemplan actividades de operación de un hotel, utilizando la infraestructura adecuada con el fin de minimizar los impactos que pudiera generar, por lo que se dará cumplimiento a este criterio. |
| A055 | Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa. | Esta actividad les corresponde a las autoridades locales competentes encargadas de los programas de gobierno. |
| A056 | Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes. | Este criterio no aplica, en el proyecto no contempla realizar actividades agrícolas |
| A057 | Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas | El proyecto no implica el establecimiento de una zona urbana, por lo que no le aplica este criterio. |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|--|
| | de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares. | |
| A058 | Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. | Estas actividades les corresponden a las autoridades competentes. |
| A059 | Identificar, reforzar o dotar de equipamiento estatal básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. | |
| A060 | Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. | |
| A061 | Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación. | |
| 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. | |
| | | <p>Se realizará un manejo adecuado y eficiente de los residuos que se generen como se indica a continuación:</p> <p>Los residuos sólidos que se generen serán colectados en botes diferenciados, almacenados temporalmente y entregados a las empresas encargadas de su manejo, para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.</p> <p>Mientras que las aguas residuales que se generen en las instalaciones del hotel se conducirán a la planta para su tratamiento. Posteriormente, el hotel se conectará a la red de drenaje municipal.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.</p> |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|--|
| A063 | Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. | Estas actividades les competen a las autoridades, por lo que no le es aplicable al proyecto. |
| A064 | Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento. | |
| A065 | Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. | |
| 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. | |
| A067 | Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. | El proyecto contará con una cisterna para la captación de agua de lluvia. |
| 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. | En el proyecto se contempla realizar un manejo integral de los residuos que se generen mediante su separación, colecta, almacenamiento y entrega a empresas autorizadas para su disposición final, por lo que se cumplirá con este criterio. |
| A069 | Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar. | En el proyecto se contempla entregar a empresas autorizadas los residuos que se generen para su disposición final, y no se realizará su disposición en el mar. |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|--|--|
| A070 | Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final. | Durante la operación de las obras se realizará un manejo adecuado de los residuos sólidos mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a empresas autorizadas en su manejo. |
| 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. | Durante la operación del hotel no se afectarán los ecosistemas existentes. |
| 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. | La operación del proyecto se realizará con criterios de sustentabilidad ambiental, apegándose en todo momento a las reglas administrativas que establece el Programa de Manejo del ANP de Yum Balam, y normas oficiales mexicanas. |
| A074 | Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales. | |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| UGA 131 | ACCIONES ESPECIFICAS | ANÁLISIS |
|---------|---|---|
| A078 | Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre. | Este criterio no aplica, ya que el proyecto no contempla el desarrollo de obras de infraestructura portuaria |
| A079 | Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros. | Este criterio no aplica, ya que el proyecto no contempla el desarrollo de obras de infraestructura portuaria. |

III.4.2 Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

De conformidad a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, publicado en el DOF el 05 de Octubre de 2018, estipula que el predio se encuentra ubicado en la zonificación de Subzona de Asentamientos Humanos, para esta subzona se establecieron las actividades permitidas y no permitidas, en la tabla 5 y 6 se presenta la vinculación con las actividades permitidas y las no permitidas.

Tabla 6.- Actividades permitidas de la subzona de asentamientos humanos del Programa de Manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam y su vinculación con el proyecto en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| ACTIVIDADES PERMITIDAS | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|--|--|
| 1. Campismo | No se considera la realización de actividades de campismo. |
| 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre | No se considera la realización de actividades de colecta científica de ejemplares de vida silvestre. |
| 3. Colecta científica de recursos biológicos forestales | Este proyecto no contempla realizar la colecta de recursos biológicos forestales. |
| 4. Construcción de obra pública y privada | El proyecto contempla la construcción de un hotel, apegado a las leyes, reglamentos y normas ambientales existentes |
| 5. Educación ambiental | Se promoverán actividades de educación ambiental entre el personal para concientizarlo acerca de la importancia del cuidado de la flora y la fauna, y del manejo adecuado de los residuos. |
| 6. Establecimiento de UMA | No se pretende establecer una UMA. |
| 7. Investigación científica | No se llevarán a cabo actividades de investigación. |
| 8. Mantenimiento de infraestructura | Se realizará el mantenimiento de las instalaciones con las que cuenta el hotel de acuerdo con su programa de mantenimiento preventivo. |
| 9. Senderos interpretativos | No se instalarán senderos interpretativos. |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| ACTIVIDADES PERMITIDAS | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|---------------------------------------|---|
| 10. Turismo de bajo impacto ambiental | <p>De acuerdo con el Programa de Manejo del APFyF Yum Balam, publicado en el DOF el 05 de octubre de 2018, el Turismo de bajo impacto ambiental es 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 socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Buceo b) campismo c) ciclismo d) kayak e) kite surf f) observación de flora y fauna |
| | <ul style="list-style-type: none"> g) observación y nado con tiburón ballena h) paddle board i) pesca deportivo recreativa de captura y liberación j) recorridos en vehículos terrestres y acuáticos, motorizados o no motorizados para la observación de flora y fauna k) senderismo l) tablas motorizadas de surf, y m) wind surf. <p>De acuerdo con esta definición, en el proyecto no se pretende llevar a cabo turismo de bajo impacto ambiental.</p> |
| 11. Uso de vehículos terrestres | <p>En el proyecto se utilizarán vehículos para llevar los insumos requeridos para la operación del hotel.</p> |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 7.- Actividades no permitidas de la subzona de asentamientos humanos del Programa de Manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam y su vinculación con el proyecto en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo.

| ACTIVIDADES NO PERMITIDAS | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|---|---|
| 1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre. | Durante la construcción del hotel no se destruirán sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de vida silvestre, ya que no se detectaron estos sitios, aunado a que el predio se encuentra en una zona de asentamientos humanos desprovista de vegetación. |
| 2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales | No se registraron vestigios arqueológicos o culturales en el predio |
| 3. Apertura de bancos de material | No se pretende llevar a cabo la apertura de un banco de material, dado que solo se realizarán actividades de construcción y operación de un hotel. |
| 4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos | No se establecerá un sitio de disposición final de residuos. |
| 5. Establecimiento de campos de golf | No se pretende realizar el establecimiento de campos de golf. |
| 6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares. | El predio no se encuentra cerca de hábitat de anidación de tortugas. |
| 7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento | Por otra parte, están cerca de áreas con ecosistema de manglar, los cuales no se verán afectados ya que las actividades propuestas se circunscriben solo en el predio del proyecto. Además no se verterán las aguas tratadas al suelo o al manto freático, por lo que no se realizarán actividades que impliquen cambios en las condiciones de la calidad del agua que existen actualmente. |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| ACTIVIDADES NO PERMITIDAS | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|--|--|
| 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. | <p>Se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen durante la construcción y operación del hotel.</p> <p>Los residuos sólidos se colectarán en contenedores diferenciados de acuerdo al tipo. Serán almacenados en el cuarto de basura destinado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo.</p> |
| 9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua | No se llevara a cabo actividades de dragado, sin embargo por ser una construcción de un hotel, se tomarán las medidas necesarias para la adquisición de agua |
| 10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos | <p>No se pretende realizar la introducción de ejemplares o poblaciones exóticas invasoras, ya que solo se llevarán a cabo actividades de construcción</p> <p>Tampoco se introducirán especies ferales como perros o gastos.</p> |
| 11. Introducir organismos genéticamente modificados | No se realizará la introducción de organismos genéticamente modificados. |
| 12. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, incluyendo PET y bolsas de plástico | Durante las actividades de construcción, elaboración de alimentos a los trabajadores, utilizarán utensilios de cocina que no sean desechables para reducir la generación de estos residuos. |
| 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 | <p>Solo se realizarán actividades de construcción y operación de un hotel que implican la prestación de servicios de hospedaje y alimentos dentro del predio del proyecto, por lo que no se modificará la línea de costa, movimiento de dunas, la tala o poda del manglar ni el vertimiento de las aguas residuales ya que el predio no se encuentra cerca de la zona costera</p> <p>El agua tratada proveniente de la planta de tratamiento será almacenada en una cisterna y</p> |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| ACTIVIDADES NO PERMITIDAS | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|--|--|
| | posteriormente será entregada a una empresa autorizada en su manejo. Una vez que la red de drenaje de la localidad de Holbox, se encuentre operando, se harán las conexiones necesarias para canalizar las aguas residuales a la red de drenaje. |
| 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 observaron zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación, sin embargo las actividades de construcción y operación del hotel se llevarán solo en el predio, sin afectar el humedal costero de la Laguna, por lo que no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar. |
| 15. Tránsito de mascotas y animales domésticos, sobre la zona federal marítimo terrestre y la zona | El predio se encuentra cerca de 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 | No se llevará a cabo el tránsito de vehículos en la playa. |
| 17. Usar explosivos | No se pretende el uso de explosivos o sustancias que pueden ocasionar alteraciones a los ecosistemas. |
| 18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia | No se pretende utilizar reflectores y no se cuenta con lámparas dirigidas hacia la zona federal marítimo terrestre. |
| 19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua | No se realizará la descarga de aguas residuales, aceites, grasas o combustibles, o cualquier tipo de residuos al suelo arenoso. |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

III.4.3 Ley de Aguas Nacionales

El proyecto no pretende realizar obras y actividades de alumbramiento para el aprovechamiento de las aguas nacionales ya que se prevé un convenio con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, para ser un usuario 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, prestando los servicios de suministro de agua potable en función de las necesidades del centro de población de Holbox.

Por otro lado en lo que respecta al manejo y disposición de las aguas residuales, el ordenamiento establece los siguientes lineamientos

- Artículo 34. 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 y gestión de dicha asignación, lo cual se contempla en el Programa Sectorial de Agua Potable y Saneamiento del Estado de Quintana Roo, en el que se contempla 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, garantizando que las zonas de captación y líneas de conducción en términos técnicos, sean suficientes para satisfacer la demanda a corto y mediano plazo, de tal manera que la participación de las obras y actividades del presente proyecto entran en la categoría hotelera.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

III.4.4 Sitios RAMSAR

El Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam colinda en su parte oeste con la reserva de la Biosfera de ría Lagartos (Sitio Ramsar desde 1988) por lo que le da continuidad al sistema de humedales del norte de la Península de Yucatan. Esta zona presenta características geológicas, biológicas, hidrológicas y geomorfológicas poco comunes en México y conserva las selvas tropicales más norteñas existentes en un área natural protegida (ANP) en nuestro país. El APFFYB incluye la Isla de Holbox, un área de mar, La Laguna de Conil, así como un gran sistema de humedales y un mosaico de selvas bajas y medianas.

El sitio RAMSAR donde se encuentra el proyecto 187-Yum-Balam, se localiza en el extremo del noreste de la Península de Yucatán, se encuentra en el extremo norte del Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, colindando al este con el municipio de Isla Mujeres igual de Quintana Roo, al oeste colinda con el Municipio de Tizmin, Yucatan y al norte con el Golfo de México. Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYB) está ubicada entre los 21°13'58" y los 21° 42'18" de latitud Norte y los 87°05'48" y los 87°05'48" de longitud Oeste. Este sitio cuenta con un área de 154,952 hectáreas.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, su zona de influencia y el Sistema Ambiental presente un importante grado de impacto antropogenicos ya que corresponde a una zona de asentamiento humano de Isla Holbox y por ello en el Programa de Manejo del ANP fue incluida con la subzonificación de asentamiento humano de Holbox, por la creciente urbanización y el aumento en la actividad turística de la localidad.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

III.4.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.4.5.1 En materia del Agua

Considerando que se hará una microplanta de donde eventualmente se dará el mantenimiento respectivo, por lo que no se realizarán descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales (subsuelo), por ello se puede inferir que se permitirá dar cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. A efecto de dar el debido seguimiento y confirmación del correcto funcionamiento, se elaborarán y presentarán reportes semestrales de la operación del sistema empleado mediante el análisis de calidad del agua realizado por empresas autorizadas para ello

Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba, con la medida de las puestas en marcha del sistema de tratamiento de aguas residuales del proyecto, se da la debida atención a esta normatividad.

III.4.5.2 En Materia de Ruido

Norma oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Se aplica a los niveles de ruido que se emitirán a la atmósfera por la operación de los vehículos durante las actividades en las diferentes etapas del proyecto, la preparación del sitio, la construcción y la etapa de operación. Estas actividades se realizarán por un escaso número de vehículos y al aire libre, lo que permitirá una dispersión de los escasos sonidos generados durante el desarrollo del proyecto por lo que se da cumplimiento a esta norma.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Debido a lo escaso de la maquinaria, no se pretende la emisión de ruido al ambiente, pero se ajustará el promovente a la norma.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

III.4.5.3 En Materia de Contaminación Atmosférica

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible

Esta norma se deberá aplicar a los escasos vehículos utilizados durante la actividad de preparación del sitio, construcción (fundamentalmente) y operación. Debido a la magnitud del proyecto, y la situación de transporte en la isla que es a base de unidades de golf, se prevé una nula o casi nula emisión de gases a la atmosfera.

III.4.5.4 En Materia de Residuos Peligrosos

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Aplicable a los posibles balastos, solventes orgánicos, botes de pinturas, los cuales deberán tener un manejo adecuado, y en caso de que los volúmenes que se manejen sean significativos, se deberán registrar como empresas generadoras de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. El promovente se ajustará a todas las indicaciones de la norma.

Norma Oficial Mexicana 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 biológico del sistema empleado se generarán de manera periódica como parte del proceso, lodos y biosólidos.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 5. Vinculación de las obras y actividades con la NOM-004-SEMARNAT-2002.

| Núm. | Especificación | 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 “ <i>constancia de no peligrosidad de los mismos</i> ” 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 así como a lo establecido en la especificación 6.3.1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 los lodos y biosólidos están regulados por la NOM004-SEMARNAT-2002. Numeral 6.3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. |
| | | Se procederá a realizar las pruebas necesarias con los laboratorios acreditados a fin de constatar su no peligrosidad de los mismos, la 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. |
| 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. | En el proyecto 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. | El uso posterior al que se destinará los escasos biosólidos, será para ajardinamiento en las áreas verdes 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 | El promovente procederá a cumplir con lo señalado en las especificaciones. |
| 4.4 | Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los biosólidos se clasifican en tipo: excelente y bueno en | Únicamente se manejarán aguas residuales cuyo contenido eventual es un 99.9% de agua y 0.1% |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | <p>función de su contenido de metales pesados; y en clase: A, B y C en función de su contenido de pat.ógenos y parásitos.</p> | <p>por peso de sólidos, sean éstos disueltos o suspendidos. El 0.1% es el que requiere ser removido para que el agua pueda ser reutilizada. El agua sirve o actúa como medio de transporte de estos sólidos los que pueden estar disueltos, en suspensión o flotando en la superficie del líquido. Estos vertidos se clasifican conforme al tipo de residuos sólidos que contienen: aguas negras o fecales, aguas de lavado doméstico, aguas provenientes del sistema de drenaje de calles y avenidas aguas de lluvia y lixiviados</p> <p>De acuerdo con lo anterior el tipo de escasos lodos que se generarían es muy probable que el tipo de biosólidos estabilizados generados corresponda a los tipos A o B, con calidad excelente por su origen urbano.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|------------------------------------|------------------------------|------------|--------------------|----------------|--------|----|------------------|-------|-------|----------|-------------------|-------------|------------------------------------|----------------|------------|---------------|----------|----------------|------------|-------------|--------------------|--------------|-------------|---|-------|---|
| 4.5 | <p>Los límites máximos permisibles de metales pesados se establecen en la tabla 1.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">CONTAMINANTE (determinados en forma total)</th> <th style="text-align: center;">EXCELENTES mg/kg en base seca</th> <th style="text-align: center;">BUENOS mg/kg en base seca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsénico</td> <td style="text-align: center;">41</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td style="text-align: center;">39</td> <td style="text-align: center;">85</td> </tr> <tr> <td>Cromo</td> <td style="text-align: center;">1 200</td> <td style="text-align: center;">3 000</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td style="text-align: center;">1 500</td> <td style="text-align: center;">4 300</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">840</td> </tr> <tr> <td>Mercurio</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">57</td> </tr> <tr> <td>Níquel</td> <td style="text-align: center;">420</td> <td style="text-align: center;">420</td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td style="text-align: center;">2 800</td> <td style="text-align: center;">7 500</td> </tr> </tbody> </table> | CONTAMINANTE (determinados en forma total) | EXCELENTES mg/kg en base seca | BUENOS mg/kg en base seca | Arsénico | 41 | 75 | Cadmio | 39 | 85 | Cromo | 1 200 | 3 000 | Cobre | 1 500 | 4 300 | Plomo | 300 | 840 | Mercurio | 17 | 57 | Níquel | 420 | 420 | Zinc | 2 800 | 7 500 | <p>Este numeral no aplica ya que el objetivo del proyecto no pretende el manejo de metales pesados, ni su disposición en los cuerpos de agua.</p> |
| CONTAMINANTE (determinados en forma total) | EXCELENTES mg/kg en base seca | BUENOS mg/kg en base seca | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsénico | 41 | 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmio | 39 | 85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cromo | 1 200 | 3 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cobre | 1 500 | 4 300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plomo | 300 | 840 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mercurio | 17 | 57 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Níquel | 420 | 420 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zinc | 2 800 | 7 500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.6 | <p>Los límites máximos permisibles de patógenos y parásitos en los lodos y biosólidos se establecen en la tabla 2.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">CLASE</th> <th style="text-align: center;">INDICADOR</th> <th style="text-align: center;">PATO GENOS</th> <th style="text-align: center;">PARA SITOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">Coliformes fecales</td> <td style="text-align: center;">BACTERIOLOGICO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DE CONTAMINACION</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">A</td> <td style="text-align: center;"><i>Salmonella</i></td> <td style="text-align: center;"><i>spp.</i></td> <td style="text-align: center;">Huevos de helmintos/g en base seca</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Menor de 1 000</td> <td style="text-align: center;">Menor de 3</td> <td style="text-align: center;">Menor de 1(a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">B</td> <td style="text-align: center;">Menor de 1 000</td> <td style="text-align: center;">Menor de 3</td> <td style="text-align: center;">Menor de 10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Menor de 2 000 000</td> <td style="text-align: center;">Menor de 300</td> <td style="text-align: center;">Menor de 35</td> </tr> </tbody> </table> | CLASE | INDICADOR | PATO GENOS | PARA SITOS | Coliformes fecales | BACTERIOLOGICO | | | DE CONTAMINACION | | | A | <i>Salmonella</i> | <i>spp.</i> | Huevos de helmintos/g en base seca | Menor de 1 000 | Menor de 3 | Menor de 1(a) | B | Menor de 1 000 | Menor de 3 | Menor de 10 | Menor de 2 000 000 | Menor de 300 | Menor de 35 | <p>Como ya fue mencionado, el uso que se pretende dar posteriormente a los escasos biosólidos estabilizados es en la jardinería de las áreas verdes, por lo que tendrá que ajustarse a los criterios establecidos para el suelo clase B, por lo que en el informe de pruebas de laboratorios autorizados que se presente para validación, se deberá cumplir con la concentraciones especificadas de indicadores biológicos de contaminación, patógenos y parásitos de la clase B.</p> | | |
| CLASE | INDICADOR | PATO GENOS | PARA SITOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coliformes fecales | BACTERIOLOGICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DE CONTAMINACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | <i>Salmonella</i> | <i>spp.</i> | Huevos de helmintos/g en base seca | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Menor de 1 000 | Menor de 3 | Menor de 1(a) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | Menor de 1 000 | Menor de 3 | Menor de 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Menor de 2 000 000 | Menor de 300 | Menor de 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | |
|-----|--|-------|--|
| 4.7 | El aprovechamiento de los biosólidos, se establece en función del tipo y clase, como se especifica en la tabla 3 y su contenido de humedad hasta el 85%. | | |
| | TIPO | CLASE | APROVECHAMIENTO |
| | EXCELENTE | A | Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación Los establecidos para clase B y C |
| | EXCELENTE O BUENO | B | Usos urbanos sin contacto público directo durante su aplicación |

| | | | | |
|------|--|---|---|--|
| | | | Los establecidos para clase C | |
| | EXCELENTE O BUENO | C | Usos forestales Mejoramientos de suelos Usos agrícolas | |
| 4.8 | 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. | | | No aplica la indicación ya que no se pretende la utilización con fines agrícolas o de mejoramiento de suelos. |
| 4.9 | 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. | | | Tal y como ya se indicó anteriormente, el uso que se pretende dar a los escasos biosólidos que serán tratados con una planta de tratamiento, es para jardinería de las áreas verdes del proyecto, por lo que tendrá que ajustarse a los criterios establecidos para el suelo clase B, por lo que en el informe de pruebas de laboratorios autorizados, que se presente para validación, se deberá cumplir con la concentraciones especificadas de indicadores biológicos de contaminación, patógenos y parásitos de la clase B. Una alternativa más es en la planta de tratamiento que existe en la isla Holbox. |
| 4.10 | 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. | | | |
| 4.12 | 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. | | | Se acatará la indicación. No se pretende su almacenamiento. |
| 4.13 | Se permite la mezcla de dos o más lotes de lodos o biosólidos, siempre y cuando ninguno de ellos esté clasificado como residuo peligroso y su mezcla resultante cumpla con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana. | | | Debido a la tasa de producción de biosólidos estabilizados que con el presente sistema que se empleará generará una producción de un excelente abono, por lo que no se prevé la mezcla de dos lotes de biosólidos estabilizados. |
| 4.14 | 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. | | | Se cumplirá de manera puntual lo establecido en la presente especificación. |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| 4.15 | <p>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.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Volumen</th> <th style="width: 20%;">Frecuencia generado por año de muestreo</th> <th style="width: 20%;">Parámetros a determinar (Ton/Año)</th> <th style="width: 20%;">en</th> <th style="width: 20%;">y análisis base</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>seca</td> <td>Una vez</td> <td>Metales pesados, bacteriológico</td> <td>de</td> <td>indicador</td> </tr> <tr> <td>Hasta 1,500</td> <td>al año</td> <td>contaminación, parásitos</td> <td>patógenos y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mayor de 1,500</td> <td>Una vez</td> <td>bacteriológico de hasta 15,000 por semestre</td> <td>contaminación, patógenos y parásitos</td> <td>indicador</td> </tr> <tr> <td>Mayor de 15,000</td> <td>Una vez por trimestre</td> <td>Metales pesados, bacteriológico</td> <td>de</td> <td>indicador</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>contaminación, parásitos</td> <td>patógenos y</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Volumen | Frecuencia generado por año de muestreo | Parámetros a determinar (Ton/Año) | en | y análisis base | seca | Una vez | Metales pesados, bacteriológico | de | indicador | Hasta 1,500 | al año | contaminación, parásitos | patógenos y | | Mayor de 1,500 | Una vez | bacteriológico de hasta 15,000 por semestre | contaminación, patógenos y parásitos | indicador | Mayor de 15,000 | Una vez por trimestre | Metales pesados, bacteriológico | de | indicador | | | contaminación, parásitos | patógenos y | | <p>Es importante señalar que el volumen de generación de biosólidos estabilizados se sabrá hasta el momento en que funcione el sistema, pero de acuerdo al uso eventual que tendrá el proyecto, no será ningún dato mediano y menos alto ya que al ser un producto excedente de la operación la planta de tratamiento, los procesos de generación serán variables en función del flujo de los usuarios que no serán mayores a seis y en una forma muy eventual, por el tipo de uso del proyecto.</p> |
|-----------------|--|---|---|-----------------------------------|----|-----------------|------|---------|---------------------------------|----|-----------|-------------|--------|--------------------------|-------------|--|----------------|---------|---|--------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------|---------------------------------|----|-----------|--|--|--------------------------|-------------|--|--|
| Volumen | Frecuencia generado por año de muestreo | Parámetros a determinar (Ton/Año) | en | y análisis base | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| seca | Una vez | Metales pesados, bacteriológico | de | indicador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hasta 1,500 | al año | contaminación, parásitos | patógenos y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mayor de 1,500 | Una vez | bacteriológico de hasta 15,000 por semestre | contaminación, patógenos y parásitos | indicador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mayor de 15,000 | Una vez por trimestre | Metales pesados, bacteriológico | de | indicador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | contaminación, parásitos | patógenos y | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.16 | <p>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 autoridad se reserva el derecho de verificar dicha información.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.17 | <p>El generador deberá contar con una bitácora de control de lodos y biosólidos, de acuerdo a lo establecido en el Anexo VII.</p> | <p>Para el cumplimiento, 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 por: día y mes Fecha muestreo Laboratorio que analizó Salida del producto: Fecha Cantidad en base seca (Ton) Destinatario</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

III.4.5.5 En Materia de Flora y Fauna

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. En el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en una zona completamente urbana, por lo que las especies registradas son reducidas

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

debido al impacto antropogénico y su ubicación frente al mar; además, de la vegetación arbórea protegida existente, no se realizara ninguna afectación al mangle que se encuentra fundamentalmente en la porción Oeste del predio. Es por ello que la aplicación de esta norma al proyecto, se debe a la existencia de algunos ejemplares de flora enlistados como especies amenazadas no endémicas (palma chit y mangle blanco y botoncillo).

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se define como el conjunto de elementos que interactúan generando condiciones emergentes que interfieren en las funciones ecológicas de cada elemento, tales interacciones pueden llegar a modificar uno o más de los demás componentes del mismo; el Sistema Ambiental se delimita con el fin de identificar las alteraciones o impactos ambientales que pudieran ser generados por el desarrollo del presente proyecto en cualquiera de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) sobre los recursos naturales en los cuales tienen que establecer medidas preventivas, de mitigación o compensación.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El bien inmueble donde se pretende establecer el proyecto cuenta con una superficies de 392.26 m². El área de influencia del proyecto es la zona donde los impactos sobre los elementos ambientales pueden verse modificados de manera indirecta pudieran ser los siguientes:

- *Atmósfera.* El área de influencia de este componente reside en la posible emisión de gases contaminantes a la atmósfera que representen una disminución a la calidad del aire, la contaminación sonora que pueda afectar a las especies de fauna que habitan en las cercanías más próximas al proyecto y la contaminación lumínica que represente la iluminación del proyecto para las especies de fauna en la zona.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- *Suelo.* Este sector puede verse afectado desde el punto de vista de la compactación que por la construcción de obras que componen el proyecto, su magnitud será en función de cada tipo de obras; la contaminación por el inadecuado manejo de residuos puede representar un importante impacto.
- *Agua.* Dicho componente ambiental es de los más importantes debido a las cercanías del proyecto con las zonas inundables de la isla, aunado a su cercanía con el mar; otros componentes o impactos pueden acentuarse con la movilidad del agua, ya sea por escurrimiento o bien por infiltración.
- *Componente biótico.* Este sector se refiere a las comunidades vegetales que puedan encontrarse presentes en el predio y a las especies de fauna que puedan encontrarse en las cercanías al proyecto, dada la movilidad que tiene la fauna pueden verse afectadas en sus procesos naturales de alimentación y/o reproducción.

Con base en lo anterior, se define el área de influencia del proyecto tomando en cuenta las siguientes consideraciones: que el predio donde pretende establecerse el proyecto se encuentra dentro de la zona urbanizada de la localidad de Holbox, donde existe en vegetación secundaria derivada de matorral costero y de selva baja; debido a que gran parte del sector suroeste de la Isla se encuentra lotificado y con vialidades bien establecidas, la fragmentación del hábitat es una constante en lo que representa la zona de influencia del proyecto.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Las diferentes comunidades ecológicas pueden ser muy diferentes en términos del tipo y número de especies que las componen. Una forma de describir esta diferencia es decir que las comunidades tienen estructuras diferentes tanto en número de especies como en sus porcentajes.

El Sistema Ambiental dentro del cual se desplanta un proyecto nuevo es el espacio geográfico caracterizado por las diferentes comunidades establecidas en un espacio determinado tipos de suelo, tipos de vegetación, topografía, y otras

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

variables ecológicas que influye cualquier actividad antropogénicas o evento natural generando impactos que influyen de forma negativa o positiva en todo el sistema.

La conformación del terreno es un factor importante al momento de delimitar un área de influencia o bien el Sistema Ambiental, ya que dependiendo del tipo de relieve se establecerán los puntos más elevados que formen un parteaguas; sin embargo, al tratarse de una isla con relieve uniforme y de pendientes inexistentes, no fue posible contar con escurrimientos superficiales que delimitaran un parteaguas y microcuencas.

No obstante, existen otros métodos y técnicas para el análisis de aptitud de áreas de estudio útiles para la identificación de conflictos ambientales y la determinación del patrón de ocupación del territorio, ambos requeridos para la formulación de los modelos de zonificación de los Programas de Manejo regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

La configuración insular del sitio, además de la zona urbana de la localidad de Holbox permitieron minimizar los criterios posibles a utilizar para la delimitación del Sistema Ambiental, dada la magnitud del proyecto y el tamaño de la isla, se emplearon únicamente la mancha urbana y los ecosistemas remanentes de manglar que prevalecen en la zona suroeste de la isla.

IV.2.1 Criterios utilizados

Debido a que el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam publicado el 5 de octubre de 2018, utilizo criterios de acuerdo con las características, usos y necesidades del área natural protegida y con la finalidad de asegurar a mediano y largo plazos la conservación de los ecosistemas presentes, así como de llevar a cabo acciones de manejo específicas bajo la normatividad vigente y aplicable, la cual regula las actividades y usos permitidos conforme a la legislación aplicable en la materia y las reglas administrativas de este instrumento, en concordancia con los objetivos de protección del área, por lo que cada subzona

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

estará sujeta a regímenes diferenciados en cuanto al manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas; se utilizó esta micro regionalización como modelo legal para reconocer el sistema ambiental del proyecto que nos ocupa.

La zonificación legal en Isla Holbox utilizó los siguientes criterios:

- El valor ambiental de los espacios;
- El uso y aprovechamiento de los recursos naturales de las comunidades locales;
- Las actividades realizadas actualmente por los pobladores locales;
- La información recabada sobre aspectos físicos y biológicos del área, y
- Los sitios críticos para la conservación de ecosistemas y/o especies prioritarias

IV.2.2 Delimitación final del área del Sistema Ambiental

Con base en los criterios establecidos, se concluyó que el Sistema Ambiental para el proyecto que nos ocupa corresponde a la “**Subzona de Asentamientos Humanos Holbox**” que comprende una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono..

IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

El sistema ambiental forma parte del Carso yucateco y se compone por dos cordones litorales de no más de 3 m de elevación sobre el nivel del mar y en evidente acreción por arrastre litoral de arenas biogénicas. En esta unidad las capas superficiales descansan sobre depósitos cuaternarios litorales y lacustres, mientras que los depósitos recientes están compuestos en su mayoría por arenas biogénicas, la geohidrología indica que el basamento se conforma por material no consolidado con posibilidades bajas. Las condiciones mencionadas determinan que los suelos sean de tipo sólonchak en las zonas con aporte de materia orgánica en condiciones salobres y de arenosol en las zonas de acumulación de arrastre litoral de arenas. La vegetación dominante corresponde al matorral costero, manglar y dunas costeras, las cuales todos estos ecosistemas presentan fragmentación y

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

aislamiento por la apertura de las vialidades y suelo urbano, asociado a la creciente ocupación humana inducida por la actividad turística e inmobiliario.

Por su baja elevación respecto del nivel medio del mar, presentan una vulnerabilidad importante respecto del cambio climático, además de la dificultad en la dotación de servicios básicos, tanto a la población actual como a los presentes y futuros desarrollos turísticos. Isla Holbox representa amenaza por el incremento en el nivel del mar y la mayor incidencia de fenómenos tropicales. Aun cuando Holbox se encuentra dentro de un ANP, existen grandes expectativas de crecimiento poblacional y turístico, lo que es una causa de conflictos importantes entre pobladores y propietarios de la tierra, con autoridades de los 3 órdenes de gobierno.

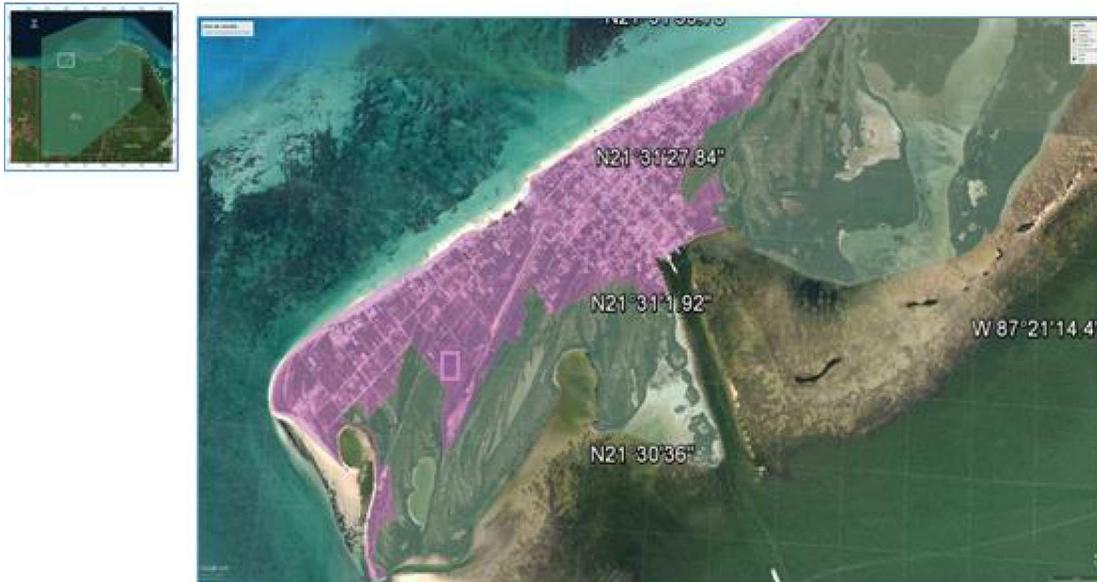


Figura 5. Sistema Ambiental presenta 212.0833 hectáreas.

Cabe hacer mención, que el sistema ambiental es de gran importancia para el desarrollo turístico del estado, ha tenido gran presión de las inversiones privadas, en desarrollar complejos turísticos e inmobiliarios, el cual ha generado modificaciones significativas en los ecosistemas existentes en la Isla de Holbox, por causa fundamental de haber carecido durante muchos años del instrumento regulador como es el Programa de Manejo.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

IV.3.1 Medio Socioeconómico

Principales actividades económicas

Existen 3 sectores principales que se enfocan en el desarrollo de ciertas actividades, así como la prestación de productos y servicios, todo engloba a la economía que tiene cada lugar en el país y el mundo, en el caso de Holbox, al formar parte de uno de polos más turísticos en México, es un sitio que ha logrado evolucionar gracias al trabajo de los gobiernos que ha tenido y a la participación de los habitantes, quienes reconocen la gran importancia de ofrecer todo lo mejor para que los turistas tengan el interés y motivación necesarias para decidir viajar a dicho municipio y conocer las maravillas arquitectónicas, naturales, históricas y culturales, entre otros elementos que existen.

Comercio

En la Subzona de asentamientos humanos de la isla de Holbox existen instalaciones hoteleras para el turismo masivo de sol-playa y de ecoturismo. En relación con el comercio no existen centros comerciales. Con el comercio de pescado y langosta se comenzó una nueva era, la pesca moderna, una etapa en la que hasta hoy sigue vigente y con un crecimiento constante que hace de este pueblo sea el más importante generador de ingresos del municipio.

Turismo

El turismo se basa principalmente en las visitas guiadas de buceo, ya que se tiene un litoral muy atractivo para realizar esta actividad, siendo la isla de Holbox la que tiene un amplio potencial para el desarrollo de múltiples actividades ecoturísticas. La naturaleza abunda en la Isla de Holbox, nombre famoso porque el gobierno ha logrado darle y explotar el potencial turístico que ofrece a los turistas con un ambiente de tranquilidad típico de las comunidades pesqueras del Caribe, además que en el complejo existen parajes turísticos importantes que generan el atractivo en su conjunto.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Yalahua: A 30 minutos de Holbox se localiza Yalahau, un manantial de aguas cristalinas casi en frente de la isla de Holbox y pocos kilómetros del puerto de Chiquilá. Su ubicación a la entrada de la llamada laguna de Yalahau o bahía de Conil obedeció a la mayor profundidad de sus aguas, los pescadores y los viajeros mayas utilizaban el lugar como fuente de agua potable fresca.

Isla Pájaros: pequeño islote cubierto de manglar y cactus localizado en la laguna Yalahau o de Conil, donde habitan una gran diversidad de aves, algunas en peligro de extinción; por lo que existen dos miradores y andadores con el fin de minimizar el contacto directo con las aves, con el fin de proteger el ambiente natural sin dejar de admirarlas. Flamencos, cormorán, garzas, fragatas, pelícanos, patos silvestres, gaviotas, son solo algunas de las especies a observar en un espacio aún en estado natural.

Isla Pasión: pequeño islote que se encuentra a 10 minutos de Holbox por lancha. Se recomienda para disfrutar de playas vírgenes, el sol y el mar; por su atmósfera tranquila y su espacio tropical de aventura, lejos de la civilización.

Industria

La isla de Holbox es uno de los destinos ecoturísticos de reciente auge en Quintana Roo. En la década de los ochenta se empezaron a registrar los primeros hoteles (López Santillán, 2010b), a partir de los decretos que crearon las dos Áreas Naturales Protegidas (ANP)¹ se instauró oficialmente el ecoturismo en la microregión (Virgen Moreno, 2008; López Santillán, 2010a). Desde entonces el número de turistas en la isla cuyas calles se han mantenido sin pavimentar y donde los autos particulares tienen negado el acceso- ha aumentado: se estima que en 2006 fue de 13 mil (López Santillán, 2010b).

Actualmente en la Subzona de asentamientos humanos de la isla de Holbox prospera la industria hotelera y la pesca. Conforme a datos no oficiales en la Isla existen hasta 2019 141 unidades de alojamiento, entre hoteles, villas, casas de huéspedes (<https://www.google.com/travel/hotels/Holbox>). Datos oficiales indican

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

afluencia de turistas que llegaron a la Isla en 2017 fue de 16,813, con una derrama económica de 7.57 MDD (SEDETUR 2017)

Holbox soportaría hasta 9 mil cuartos de hotel en 25 años (Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo)

Agricultura

La agricultura forma parte del sector primario y desde tiempos pasados, ha sido de la más practicada en la región, destacando el cultivo de maíz, calabaza, chile, tomate, frijol, chile habanero, chile serrano, hortalizas y frutas como la sandía, naranja y limón. Todos estos cultivos es de autoconsumo.

Ganadería

No existe

Apicultura

No existe

Silvicultura

No existe

Pesca

Existen 7 cooperativas pesqueras que se dedican a capturar principalmente: langosta, pulpo y caracol de los moluscos; de las especies de escama se tienen a pampano, mero, pargo, bonito y boquinete. Cuadrados, entre mar territorial y plataforma marítima continental; además de un sistema de lagunas estuáricas que comprenden una superficie de 76,240 kilómetros cuadrados, y 110 mil hectáreas de aguas continentales. Sin embargo, la importancia de esta actividad económica en el ámbito nacional ha sido poco significativa. Holbox se desarrolla como un pueblo de pescadores, labor fundamental dentro de la estructura económica de este poblado. Con el comercio de pescado y langosta comenzó una nueva era, la pesca

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

moderna, una etapa que hasta hoy sigue vigente y con un crecimiento constante que hace que este pueblo sea el más importante generador de ingresos del municipio.

Población

La superficie del municipio Lázaro Cárdenas es de 3,881 km², con una población total de 22,434 habitantes, el 65% de origen maya. Este municipio presenta un grado alto de marginación y un grado medio de rezago social según el gobierno federal (DOF 28 noviembre 2008). Con respecto al índice y grado de marginación reportado por CONAPO en 2005, la localidad de Holbox presente un índice de marginación muy bajo y para 2010 reportado como bajo.

En cuanto a la vivienda y sus servicios, el Censo de Población y vivienda 2010 elaborado por INEGI, Holbox presenta los siguientes datos siguientes:

- Población total: 1486
- Población masculina: 771
- Población femenina: 715
- Vivienda particular habitada: 412
- Vivienda con agua entubada: 408
- Vivienda con drenaje: 410
- Vivienda con corriente eléctrica: 408

Holbox es una pequeña isla ubicada en la costa norte de la península de Yucatán. Famosa por ser santuario del tiburón ballena, esta isla es el destino ideal para amantes de la naturaleza y todos aquellos que buscan encontrar la tranquilidad de uno de los pocos paraísos que aún perviven en la tierra.

Vivienda

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

En Holbox lugar donde se inserta el proyecto hay un total de 347 hogares, de estas viviendas 17 tienen piso de tierra y aproximadamente 48 viviendas consisten en una sola habitación, 328 de todas las viviendas cuentan con instalación sanitaria, 323 están conectadas al servicio público y 329 viviendas tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite tener a 77 viviendas con 1 computadora, a 267 tener una lavadora y a 310 viviendas cuentan con una televisión (INEGI 2010).

Servicios de salud

La atención a las zonas rurales es cubierta por una unidad de salud móvil, se cuenta además con un centro de salud con hospitalización denominado de atención intermedia localizada en Kantunilkín así como de centros de salud distribuidos en las principales localidades del municipio. Aquellos pacientes que requieren de atención de segundo nivel, son trasladados a las ciudades de Cancún o Mérida. El personal médico actual del municipio es de 14 doctores y 32 enfermeras en contacto con el enfermo, para una población de 20,411, teniéndose un médico por cada 1,400 habitantes (Directorio de Unidades Médicas del Sector Salud, Programa de Salud).

Servicios educativos

Los niveles educativos son más bajos que los promedios para el estado. Las características de la población y de su distribución determinan el tipo de programas educativos que deben ser aplicados, es decir, programas propios para una población dispersa y de habla maya.

Preescolar: 1

Primaria: 1

Secundaria: 1

Nivel medio superior: Ninguno

Universidad: Ninguno

Servicios públicos municipales

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

En la mayoría de las localidades del área existen redes de drenaje y las fosas sépticas que se construyen consisten en meros pozos de absorción. Chiquilá y Holbox son las únicas comunidades que las que existe una red de drenaje. Sin embargo, para el caso de Holbox, el drenaje no opera correctamente y la planta de tratamiento de aguas negras no está funcionando.

El ayuntamiento administra los servicios de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes, entre otros. Se cuenta con servicio de recolección de basura.

En la isla la disposición final de residuos sólidos es en un basurero a cielo abierto al Suroeste del poblado de Holbox. Con relación al abastecimiento de agua potable del municipio en todas las localidades se surten por medio de un pozo profundo, excepto en San Juan de Dios, donde el recurso proviene de un manantial. En cuanto a la energía eléctrica es proporcionada por una subestación de la Comisión Federal de Electricidad denominada Central Holbox, con una capacidad de 850 Kw, puesta en operación el 24 de noviembre de 1984, que trabaja a base de diesel.

Servicios de Comunicaciones y transportes

La conexión entre Chiquilá y la Isla Holbox es a través de transporte marítimo; existe servicio de ferry, barcos que hacen el cruce varias veces al día y lanchas privadas que llevan carga y pasaje, así como las lanchas de los pescadores, que mantienen comunicadas permanentemente a las dos localidades. La capitanía de puerto, con sede en Holbox, establecida en 1974, está adscrita a Cancún y es la responsable del sistema portuario que consta de los muelles de Chiquilá y el de Holbox; adicionalmente existe otro muelle en la playa norte utilizado para actividades turísticas acuáticas. El sistema de faros se distribuye en Cabo Catoche, Holbox (dos faros automáticos) y Chiquilá (dos faros automáticos).

Resalta en la Isla Holbox una aeropista para pequeñas aeronaves. Solo está nivelada y es de terraplen.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Toda la subzona de asentamiento humano de Holbox cuenta con el trazo de vialidades en algunas partes con materiales de terraplen y de terreno natural.

IV.3.2 Medio abiótico del Sistema Ambiental

Los elementos abióticos se consideran agentes externos ya que no dependen de las actividades biológicas y antrópicas, las características que los definen son ajenas a éstas y además están influenciadas por otros procesos más complejos y de escala mayor, tanto espacial como temporalmente.

Hidrografía

Con base en la cartografía de INEGI, el estado de Quintana Roo comprende dos Regiones Hidrológicas, RH-32 Yucatán Norte y RH-33 Yucatán Este, esta última se considera de carácter internacional ya que se prolonga hasta la república de Guatemala y Belice.

Isla Holbox se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-32 Yucatán Norte, y particularmente dentro de la Cuenca Hidrológica 38 Isla y dentro de la subcuenca 32A-QUINTANA ROO. Dentro de la cual se localizan las islas, cayos y arrecifes (Imagen 6). Dada la composición geomorfológica y fisiográfica, Holbox se considera dentro de la categoría de Cayo que, según la terminología para elementos insulares consiste en:

“Subcategoría insular. Extensión de tierra rasa rodeada de agua marina, que se encuentra por arriba del nivel de la pleamar máxima, derivado de la acumulación de materiales no consolidados de naturaleza calcárea, de textura rocosa o arenosa, con una cubierta vegetal tropical permanente, que se desarrolla en las aguas cálidas del Mar Caribe y Golfo de México, y cuya dinámica de formación está estrechamente ligada a los sistemas de arrecifes coralinos.

Subcuenca 32A-Quintana Roo

Esta subcuenca se localiza en la porción noreste de la Península de Yucatán, abarca el territorio Quintanarroense de la cuenca 32A Quintana Roo (Imagen 5). La

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

subcuenca 32Aa Quintana Roo pertenece a la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, que representa una plataforma de origen cárstico con escaso relieve y con altitudes máximas de 280 msnm. En general la península presenta escasos escurrimientos superficiales, la hidrología se presenta subterránea en casi toda la Península de Yucatán.

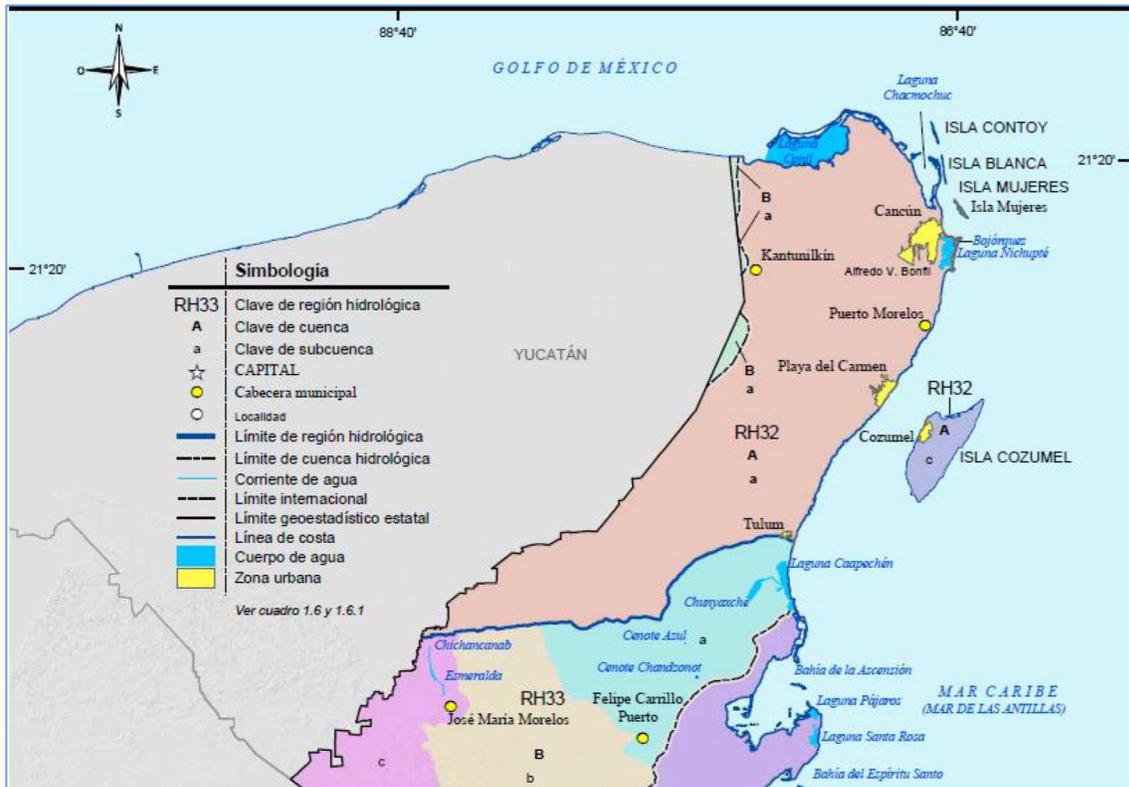


Figura 6.- Subcuenca 32Aa correspondiente al estado de Quintana Roo

Fisiografía

La Península de Yucatán configura una enorme plataforma calcárea emergida desde el fondo marino en un lento proceso geomorfológico ocurrido predominantemente en el período terciario y, en menor medida, durante el cuaternario. Se trata de una región natural que se distingue por su origen geológico unitario, su geomorfología cárstica sui generis que contrasta con las áreas circunvecinas y la dominancia de la roca caliza como componente esencial del sustrato geológico.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

El proyecto se localiza en la costa norte de la Isla de Holbox en el extremo norte del estado de Quintana Roo, sobre una isla arenosa a 19 km de tierra firme, en la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, la cual es una gran plataforma casi plana de rocas calcáreas marinas del Mioceno y Eoceno, el principal rasgo fisiográfico es la Sierra de Ticul que se encuentra hacia el noroeste de la Península y alcanza una elevación de 20 a 200 m, sus flancos son suaves y está orientada de Noroeste a Sureste.

El sitio donde pretende establecerse el proyecto se localiza dentro de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco, la cual se despliega por el norte y centro de la Península de Yucatán, distingue su condición de planicie calcárea a nivel con ligeras ondulaciones y un ligerísimo, casi imperceptible declive que desciende desde los cinco metros sobre el nivel medio del mar hacia la costa del Mar Caribe

Esta subprovincia ocupa una superficie de 23,147.47 m², que corresponde a 54% de la extensión territorial del estado, hacia el norte coincide con la Región Hidrológica 32 y hacia el centro y sur forma parte de la Región Hidrológica 33. La porción centro-norte del estado de Quintana Roo posee una serie de elementos distintivos propios, como es el caso de las fallas tectónicas orientales en dirección Noroeste a Noreste, las cuales conforman depresiones longitudinales que pueden dar orígenes a lagunas permanentes como las de Cobá y Chichancanaab, y de los numerosos bajos inundables. El conjunto de las islas nororientales del estado de Quintana Roo (Cozumel, Cancún, Mujeres, Contoy y Holbox) forman parte de esta subprovincia fisiográfica.

Clima

Las características orográficas que presenta el Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto no presenta variaciones altitudinales con respecto al nivel medio del mar, ya que prácticamente se ubica en los 0 msnm, es debido a ello y a su ubicación geográfica que, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), se presenta la variante Aw0(x'), dentro de los tipos cálido-húmedo descritos.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Aw0(x'). Cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, es el menos húmedo de los Aw, la temperatura media anual es mayor a 22°C, con régimen de lluvias de verano con porcentaje de lluvia invernal menor de 10% del total anual.

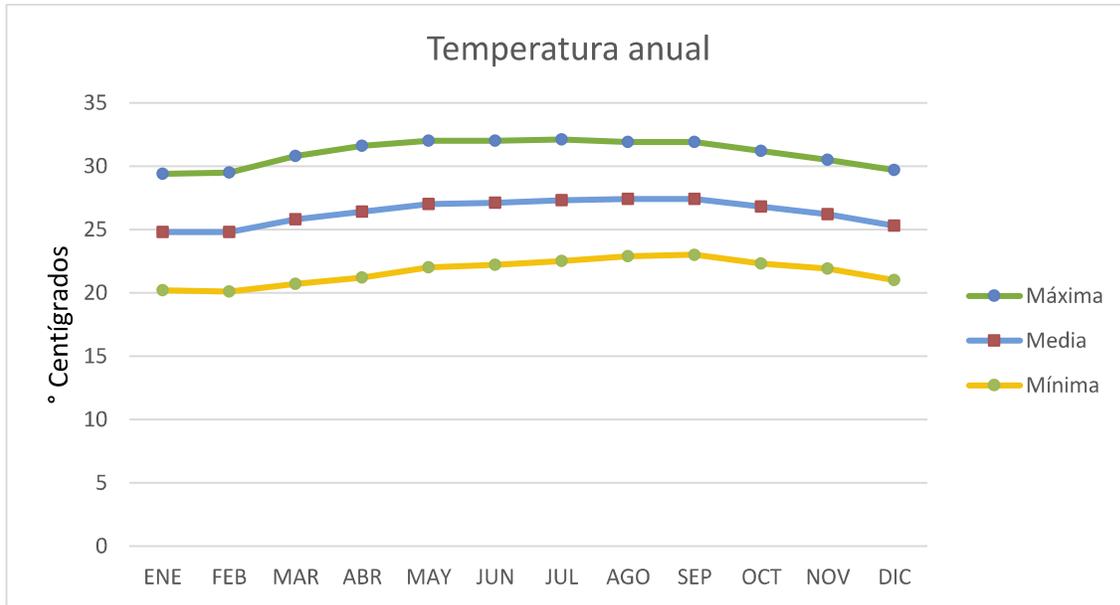
Temperatura

La temperatura es un factor que determina las diferentes variaciones de un clima tipo A; en función de la temperatura media anual y de la temperatura de los meses más fríos y más cálidos, es como se define para considerarse dentro de la escala de frío a cálido. En el caso de la temperatura que predomina en el Sistema Ambiental se analizó la información de las Normales Climatológicas de la estación 23009-Isla Holbox, que, si bien a la fecha se encuentra cancelada, presenta información climatológica del período comprendido entre 1951 a 2010; a partir de la información obtenida de temperaturas registradas, se estima una temperatura media anual de 26.4 °C con máximas de hasta 32.1 durante los meses de mayo a julio (Tabla 7 y Gráfico 1).

***Tabla 7.** Temperaturas máximas, media y mínima que se presenta en un año, en la zona donde se desarrollara el proyecto.*

| Temperatura | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|---------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Máxima | 29.4 | 29.5 | 30.8 | 31.6 | 32 | 32 | 32.1 | 31.9 | 31.9 | 31.2 | 30.5 | 29.7 | 31.1 |
| Media | 24.8 | 24.8 | 25.8 | 26.4 | 27 | 27.1 | 27.3 | 27.4 | 27.4 | 26.8 | 26.2 | 25.3 | 26.4 |
| Mínima | 20.2 | 20.1 | 20.7 | 21.2 | 22 | 22.2 | 22.5 | 22.9 | 23 | 22.3 | 21.9 | 21 | 21.7 |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR



Grafica 1. Comportamiento anual de la temperatura en la estación 23009-Holbox.

Precipitación

La precipitación es un factor determinante para el ecosistema de la zona que define condiciones particulares en el clima local, se tomó información contenida en las Normales Climatológicas de la CONAGUA acerca de la precipitación que registra la estación meteorológica más cercana al sitio del proyecto. Los datos que se tomaron para establecer la climatología anual de precipitación son los que abarcan el período de 1951-2010, donde se confirmó la temporalidad de su régimen de lluvias en verano, principalmente de mayo a octubre, con dos picos máximos en junio y septiembre.

Con la información obtenida, se determina una precipitación para la superficie del Sistema Ambiental de 877.7 mm anuales; dichas condiciones de precipitación determinan a su vez el tipo de vegetación que se distribuye en la zona, en conjunto con otros factores como la temperatura, tipo de suelo y fotoperiodo (Tabla 8 y Gráfico 2).

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 8. Precipitación promedio mensual que se presenta en un año, en la zona donde se desarrollara el proyecto.

| | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|------------------------------|------|------|-----|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
| Precipitación mensual | 46.5 | 49.9 | 28 | 32.3 | 58.6 | 108.1 | 97.6 | 85.7 | 119.1 | 106.6 | 76.1 | 69.2 | 877.7 |

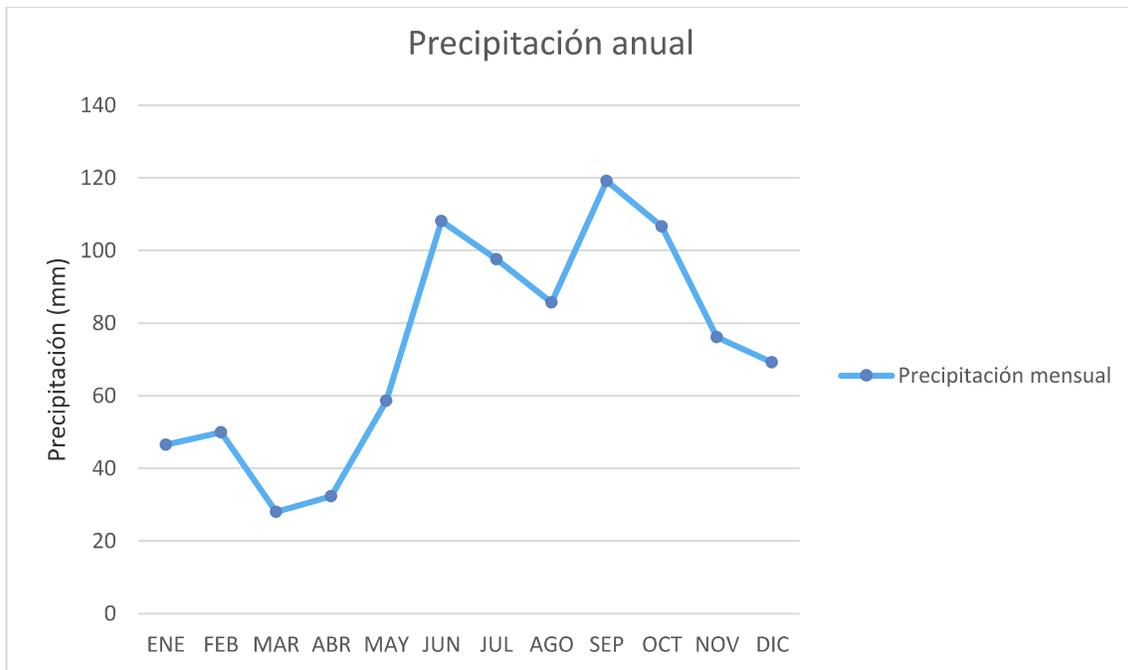


Grafico 1. Comportamiento anual de precipitación en la estación meteorológica 23009-Isla Holbox

Hidrología

Hidrología superficial

En la zona del proyecto, no existen corrientes superficiales debido a la combinación de relieve plano y el tipo de suelo arenoso que predomina en la isla, permite la rápida infiltración del agua y su rápida inclusión a la laguna y al mar.

Hidrología subterránea

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

La isla de Holbox se localiza al extremo norte del estado de Quintana Roo y pertenece al Municipio de Lázaro Cárdenas, tiene una extensión de 40 km de largo y 2 km en promedio de ancho; la isla cuenta con infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento así como con un sistema parcial para la regulación de las aguas pluviales; para dotar de agua potable a la isla es necesario importar el agua de la parte continental específicamente del poblado de Chiquilá, en donde se ubica la zona de captación de agua subterránea, a 19 km de Holbox. El agua se hace llegar por bombeo hasta el tanque de almacenamiento ubicado dentro de la isla y de ahí es enviada a la red de distribución.

Edafología

El Sistema Ambiental presenta suelo de tipo Arenosol, del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presenta es variable; se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, su presencia se limita principalmente a las llanuras pantanosas tabasqueñas y del norte de Chiapas y en las zonas costeras e insulares de la Península de Yucatán. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.

Geología

El Estado de Quintana Roo se rige por una estructura de origen sedimentario formada durante el Mesozoico, que consiste en una placa compacta sobre la cual se depositaron arenas y estructuras de origen orgánico marino durante el Terciario (Ordoñez-Crespo y García-Rodríguez, 2010); durante el ascenso de la placa continental durante el Cenozoico con diferentes etapas de pausa y retrocesos que permitieron el afloramiento de los sedimentos del Período Paleoceno; dicha plataforma está formada por rocas carbonatadas, evaporíticas y clásticas tales como caliza, dolomita, yeso y arenisca (López-Ramos, 1975), y se encuentra poco

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

fracturada con escasas corrientes superficiales y abundantes ríos subterráneos y ojos de agua (Pozo, et al., 2011).

IV.3.3 Medio biótico del Sistema Ambiental

Los elementos bióticos interactúan con los abióticos de manera directa con el entorno, y se ven influenciados drásticamente en las modificaciones e impactos que se realicen sobre el ecosistema, tales influencias pueden ser negativas o positivas para algunos grupos de especies, y de ello depende el tipo de desequilibrios que se causen a los diferentes ecosistemas lo que se verá reflejado en la capacidad del mismo para restablecerse por sí mismo o bien sean necesarias otras medidas que ayuden a equilibrar las condiciones.

Uso de suelo y vegetación

La vegetación en los ecosistemas representan los productores primarios y base de las redes tróficas terrestres, en los climas cálido-húmedos la vegetación juega un papel importante en la salud ecosistémica, pues además de ser la base alimenticia, representan la capa que ayuda a retener el suelo y evita su pérdida por erosión además de servir como zona de refugio y hábitat principal de muchas de las especies que ahí se distribuyen.

Según el conjunto de información vectorial de Uso de Suelo y Vegetación en la Serie VI del INEGI (2016) de escala 1: 250 000, el tipo de vegetación que se distribuye en el Sistema Ambiental delimitado dentro del cual se pretende desplantar el proyecto, consiste en su mayor parte de Zona Urbana y el resto en Vegetación Secundaria Arbórea de Manglar, particularmente donde se ubica el predio del proyecto, está dentro de la zona urbana de Holbox. Por otro lado, la Comisión Nacional para el Aprovechamiento y Uso de la Biodiversidad, en su cartografía de vegetación asociada a los cambios en la cobertura de manglar, reporta para la zona algunos manchones de manglar y otros tipos de vegetación de humedal y vegetación secundaria de manglar, de igual manera la ubicación del predio donde se pretende

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

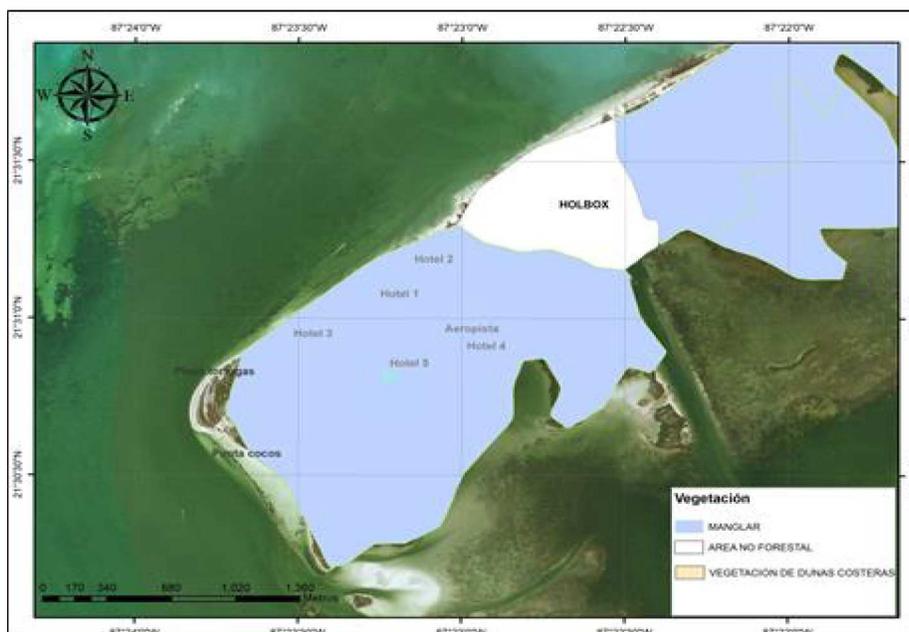
establecer el proyecto está catalogada como zona con desarrollo antropica, es decir zona urbana (Figura 8)

Conforme al Inventario Estatal Forestal y de Suelos del Estado de Quintana Roo (Conafor 2013), la Isla de Holbox F16C28 correspondiente a la subzona de asentamiento humano presenta en el centro de la localidad área no forestal y en los extremos vegetación de manglar (figura 7).

Figura 7. Carta de Recursos Forestales 1:50,000 CONAFOR 213. Inventario Estatal Forestal y de Suelos



Figura 8.- Detalle de la Carta de Recursos Forestales 1:50,000 CONAFOR 213. Inventario Estatal Forestal y de Suelos



HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Vegetación

Para el Sistema Ambiental establecida denominada “Subzona de Asentamientos Humanos Holbox” que comprende una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono, se encuentran los siguientes tipos de vegetación conforme al Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

Manglar

Este tipo de vegetación constituye el principal sistema filtrador de nutrientes, sintetizador de materia orgánica y exportador de detritus, además de sustentar las cadenas tróficas cercanas a la costa. Además es un estabilizador de la línea de costa, las raíces forman una barrera que reduce el oleaje y las corrientes, y retienen partículas sedimentarias; desde el punto de vista pesquero, es una zona de alimentación y crianza de varias especies de peces, moluscos y crustáceos; sirve como hábitat crítico y refugio de aves; y posee gran valor estético y turístico (Vega y Cepeda, 2006).

Las especies de mangle presentes son: mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia germinans*). Además, de manera frecuente pero menos abundante, se presenta mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y ocasionalmente mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) (Riosmena-Rodríguez et al. 2015), las cuatro especies están enlistadas con la categoría de Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el área se puede subdividir el manglar de acuerdo a su fisonomía y localización.

Manglar de cuenca baja. Este tipo de mangle ocupa las partes más bajas de una cuenca, forma extensas masas arbóreas que se inundan o se secan de acuerdo al régimen hidrológico, en general permanecen inundadas la mayor parte del año y alcanzan los mayores niveles durante la estación lluviosa (Trejo-Torres et al. 1993). En el área está muy extendido en la costa sur de la Laguna Conil. La especie dominante es el mangle negro (*Avicennia germinans*), en ocasiones asociada con

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

el mangle rojo (*Rhizophora mangle*, especie que presenta ocasionalmente algunas especies de plantas epífitas (CONANP, 2003).

Manglar de franja. De acuerdo con Trejo-Torres et al., (1993) este tipo de manglar se localiza comúnmente a lo largo del litoral, tanto en sitios expuestos al mar abierto, como en torno a bahías y lagunas costeras. Presenta un régimen hidrológico dinámico que es afectado por las mareas diarias, aunque también recibe influencia de las aguas de la cuenca inundable. Se divide en dos clases, ambas presentes en el APFF Yum Balam: manglar de franja marino y manglar de franja lagunar. El manglar de franja marino se desarrolla sobre la línea costera, al suroeste de la Laguna Conil en aquellos sitios donde no se presentan dunas, como es el caso de una porción litoral continental al oeste del área natural protegida. En general, es una comunidad muy densa con una altura de 10-15 m, dominada por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), de manera frecuente pero menos abundante, se presenta mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), y ocasionalmente mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). (CONANP, 2003).

El manglar de franja lagunar es más abundante en el área y se encuentra bordeando los litorales de las lagunas costeras o rías; como es el caso de la Laguna Conil. Se diferencia del manglar de franja marino porque está sujeto a procesos hidrológicos estuarinos, con la influencia del agua dulce o salobre. Presenta una composición similar pero se distribuye de forma discontinua, alternando a manera de mosaico con pequeños manchones de selva baja subcaducifolia que se intercalan en medio del manglar de franja. Este patrón de distribución de la vegetación es demasiado pequeño y es poco evidente en la escala a que se muestra la vegetación. (CONANP, 2003).

Manglar de Salitral. Se localiza a manera de franjas diagonales intercaladas entre la vegetación de duna costera y los salitrales (Trejo-Torres et al. 1993), como es el caso del manglar que se desarrolla en Isla Holbox, o bien, ocupando las áreas planas que se localizan al margen de las lagunas hipersalinas. El manglar de salitral que se desarrolla colindante con la duna, presenta especies como el mangle

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), ya que en estas áreas la salinidad no es tan elevada. Por el contrario, en las partes más bajas y más salinas prospera exclusivamente *Avicennia germinans* (Trejo-Torres et al. 1993).

Otro manglar presente en superficies muy pequeñas, es el manglar chaparro, la especie dominante es el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), como su nombre lo indica, está constituido por mangles de baja talla, a veces muy denso y a veces muy abierto. (CONANP, 2003).

Matorrales de duna costera

Este tipo de vegetación presenta comúnmente dos zonas, una dominada por especies pioneras, y otra por especies que se desarrollan a manera de matorral. Las plantas pioneras se encuentran creciendo sobre la arena móvil y típicamente están conformadas por las siguientes especies: *Sesuvium portulacastrum*, *Ageratum littorale*, *Portulaca oleracea*, *Canavalia rosea*, *Cakile lanceolata* (endémica), *Ipomoea pes-caprae*, *Sporobolus virginicus*, *Ambrosia hispida* y *Lippia repens*. (CONANP, 2003).

Las playas son extensiones litorales compuestas por grandes acumulaciones de arena calcárea, cuya forma y tamaño dependen en gran medida de la velocidad y dirección del viento. Las especies presentes están adaptadas a factores limitantes como salinidad, amplitud de las mareas y fuertes vientos. La vegetación que se desarrolla en las dunas costeras que forman el borde litoral de las lagunas costeras, está compuesta principalmente por palmas, matorrales y pastos, plantas de tipo rastrero, xerófito tropical y suculento.

En la parte que corresponde al matorral, las especies más comunes son *Suriana maritima*, *Tournefortia gnaphalodes* y *Scaevola plumierii*, en una zona denominada de arbustos "rompe-vientos", en tanto que en la parte con mejor desarrollo estructural, se encuentran especies como *Bravaisia tubiflora*, *Coccoloba uvifera*, *Ernodea littoralis*, *Sideroxilom americanum*, *Bromelia macrocarpa*, *Jacquinia*

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

aurantiaca, *Krugiodendron ferreum*, *Metopium brownei*, *Cordia sebestena*, *Opuntia dillenii* y *Selenicereus donkelaarii* (endémica). En el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, este tipo de vegetación se encuentra prácticamente en la porción arenosa de la Isla Holbox, comúnmente se intercala con el manglar de salitral en las partes bajas de la duna costera en un complejo mosaico de vegetación (Trejo-Torres et al. 1993; CONANP, 2003).

Otras especies características son: sisal (*Agave sisalana*), bab-ki (*Agave angustifolia*), cactus (*Acanthocereus tetragonus*), Sikil-ha'xiu (*Lantana involucrata*), Nakax (*Coccothrinax readii*), palma chiit (*Thrinax radiata*) y palma kuká (*Pseudophoenix sargentii*), estas tres últimas con categoría de Amenazada dentro de 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 (DOF, 2010).

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria es generada por la perturbación del sistema natural, ya sea por un factor natural o por modificaciones por el hombre, abarca extensiones de plantaciones de henequén abandonadas y también áreas agrícolas de temporal que se practica en las comunidades rurales, aunque de gran impacto es el efecto ocasionado por el cambio de uso del suelo, generando mosaicos de vegetación secundaria en diferentes etapas de desarrollo, también llamados acahuals o h'ubche.

La vegetación secundaria herbácea o acahual joven se caracteriza por presentar plantas herbáceas que surgen durante las primeras etapas de sucesión en lugares talados y abandonados.

La vegetación secundaria es el resultado de la regeneración por la perturbación de un ecosistema natural, ya sea por un factor natural o por modificaciones antropogénicas, desde bosques inducidos abandonados o plantaciones comerciales si aprovechamiento hasta las áreas agrícolas de temporal en descanso

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

o abandonadas en comunidades rurales; aunque de gran impacto es el efecto ocasionado por el cambio de uso de suelo, genera mosaicos de vegetación secundaria en diferentes etapas de desarrollo, también denominados acahuales. En condiciones estuarinas, la vegetación secundaria de sucesión consiste en especies de tular, popal y arbóreas que sobreviven en ambientes susceptibles a inundación como *Annona glabra*, en condiciones terrestres, se compone de especies halófilas como pastos y algunas arbustivas y arbóreas de la familia Fabaceae.

Fauna

Las playas de la Isla Holbox son importantes zonas de anidación de cuatro especies de tortugas marinas: Carey (*E. imbricata*) y Blanca (*C. mydas*) de forma más abundante, mientras que Caguama (*C. caretta*) y Laúd (*D. coriacea*) de manera menos abundante. Anidan principalmente en la parte de la Isla Grande, desde Punta Mosquito hasta el Cabo Catoche, pero también son utilizados la isla Chica, así como algunos islotes dentro de la Laguna Conil.

Aves

La riqueza de ambientes del área natural protegida, tanto acuáticos como terrestres se refleja en el elevado número de especies de aves, con alrededor de 379 especies de las 555 registradas para la Península de Yucatán (MacKinnon 2013) y 1,123 registradas para México (Navarro-Sigüenza et al., 2014), es decir constituyen el 68% y 34 % respectivamente. Se reconoce la importancia del área natural protegida para numerosas especies residentes y migratorias, endemismos, así como especies bajo alguna categoría de protección.

Se reportan 63 especies de aves bajo alguna categoría de protección; nueve en Peligro de extinción, 13 amenazadas y 41 en Protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La ubicación del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en la que se presenta una combinación de flujos de agua y selvas húmedas, permite el mantenimiento de la riqueza avifaunística que se encuentra en la zona (MacKinnon 2008).

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

El listado de aves de la región cuenta con una lista exhaustiva de las aves de la Isla Holbox (Howelly Webb 1992) y con información más precisa sobre la distribución geográfica de especies consideradas en el listado antes mencionado (Howell y Webb 1995). En el 2015 PPY, A.C. a través de un programa de monitoreo de aves registró en la Isla de Holbox una riqueza total de 184 especies distribuidas en 18 órdenes y 40 familias taxonómicas. La contribución del programa monitoreo antes mencionado incrementa a 32 especies más que en los trabajos realizados por Howell y Johnston en 1992. De acuerdo a los trabajos realizados en la Isla de Holbox por Pronatura Península de Yucatán A.C. en el 2015, se determinó la presencia de aves bajo alguna categoría de riesgo; dos en peligro de extinción: *Charadrius melodus*, *Doricha eliza*, cuatro amenazadas: *Phoenicopterus ruber*, *Rallus crepitans*, *Aramides axillaris*, *Charadrius nivosus* y 17 en protección especial: *Mycteria americana*, *Tigrisoma mexicanum*, *Egretta rufescens*, *Cathartes burrovianus*, *Rostrhamus sociabilis*, *Busarellus nigricollis*, *Buteogallus anthracinus*, *Buteogallus urubitinga*, *Buteo albicaudatus*, *Sternula antillarum*, *Zenaida aurita*, *Archilochus colubris*, *Falco peregrinus*, *Amazona albifrons*, *Vireo pallens*, *Melanoptila glabrirostris* y *Limnothlypis swainsonii*.

Mamíferos

En el caso de las especies consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentra una extinta, 10 en peligro de extinción, 18 sujetas a protección especial y cuatro amenazadas. Las selvas del ÁPFF Yum Balam se ha identificado como sitio prioritario para la conservación de los primates mexicanos (Tobón et al. 2012). En un estudio realizado se estimó una tasa de encuentro de Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) que varió de 0.061 a 0.274 individuos/km (Pinacho-Guendulain et al. 2016). En lo que respecta a otra especie emblemática del área natural protegida, el APFF Yum Balam es una de las regiones prioritarias para la conservación del Jaguar (*Panthera onca*), en ella se ha estimado una densidad entre 3.7 a 8.6 individuos por km² (Remolina-Suarez 2016). Recientemente se ha reportado la presencia del coyote (*Canis latrans*) en la zona, esta especie junto con el jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) se

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

mantienen en conflicto con algunos pobladores a causa de la depredación al ganado (Remolina-Suarez 2016). En la parte insular del APFF Yum Balam existen reportes históricos de Jaguar (*Panthera onca*), también se han reportado venado temazate (*Mazama temama*) y la especie más abundante es el Mapache (*Procyon lotor*), cuya población ha crecido a tal modo que en la actualidad es considerada como una especie conflictiva por los daños materiales que ocasiona en las viviendas además del impacto ecológico que ocasiona por la depredación de nidos y crías de aves, cocodrilos y tortugas marinas principalmente.

IV.3.4. Descripción De Las Condiciones Ambientales Locales Del Predio

Medio Abiótico.

a) Geología

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2011), el área pertenece a la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo de las aguas desde hace millones de años, siendo su parte norte la más reciente. Periodo cuaternario roca sedimentaria. Particularmente en el predio no se observa el afloramiento de roca madre, la cual por perforación directa indica que se encuentra en promedio a 0.5 metros de profundidad.

b) Topografía

La zona donde se pretende desplantar el proyecto se encuentra dominada por el tipo de topoforma Playa o Barra Inundable y Salina, esto dada la naturaleza de la isla Holbox, que consiste en una isla arenosa susceptible a inundación por acción del mar.

La Isla de Holbox como el resto de las localidades costeras de Quintana Roo son sensiblemente planas con elevaciones menores a los 10 msnm. Conforme a la carta topográfica del INEGI 1:50 000 serie III 2017 en isla Holbox se registra una hipsolnea de 10 metros al centro de la Isla como su porción más alta a partir de la cual disminuyen las cotas hasta el nivel del mar. Con el propósito de contar con los

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

datos de mayor precisión fue necesario realizar dos secciones de perfiles con una resolución de 10 metros de este-oeste abarcando una longitud promedio de 100 metros. No se detecta cambios importantes, es decir las diferencias en elevaciones están al orden de los centímetros.

c) Hidrología superficial

En el predio no existe cuerpo de agua permanente o intermitente, tampoco se observan hondonadas, microondadas, ni mucho menos poljes o rejollada donde se almacene el agua. Al tener una topografía plana con orientación al Este, las aguas pluviales escurren hacia esa dirección buscando riachuelos sobre las vialidades y caminos existentes.

d) Suelos

Dentro del predio existe un solo tipo de depósito del reciente y son suelos residuales producto de la alteración por Intemperismos, mismo que por sus diferencias de ambiente deposiciones se describen como suelo con humus alterado por las actividades antropogénicas, principalmente por la apertura de las manzanas y vialidades que circundan el bien inmueble han provocado alteraciones sobre la calidad y cantidad de la tierra de monte, ya *de por sí* muy delgada con profundidad promedio de 5 centímetros, erosionada y compacta en el 60% de la superficie del predio. El 60% de la superficie del bien inmueble presenta alteraciones del suelo por contaminación de residuos sólidos urbanos y compactación por el tránsito de personas y vehículos. Suelos predominantemente someros sobre una plancha endurecida calcárea llamada "roca laja". Todos los tipos de suelos del área se caracterizan por ser poco evolucionados, descansan sobre lecho de roca calcárea o de saskab (calizas amorfas blanquecinas) poco profundos, con elevada pedregosidad y rocosidad, generalmente permeables, carentes de horizonte B y con pH neutro a ligeramente alcalino, sódico de textura gruesa denominada "Arenosol". De hecho parte de que el predio se encuentra con mayor impacto se debe a que en

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

el predio colindante se construye un hotel, y este ha usado indebidamente el predio para la entrada de camiones con materiales de construcción.

e) Clima

Cálido subhúmedo con precipitación promedio anual de 877.7 mm, meses de mayor precipitación mayo-junio y septiembre-octubre. La altura de arbolado en los predios circundantes y de algunos árboles en pie dentro del predio no dispersan los rayos del sol por tanto no se generaran una sensación térmica agradables, la humedad relativa promedio de 85%.

Gráfica de Temperatura

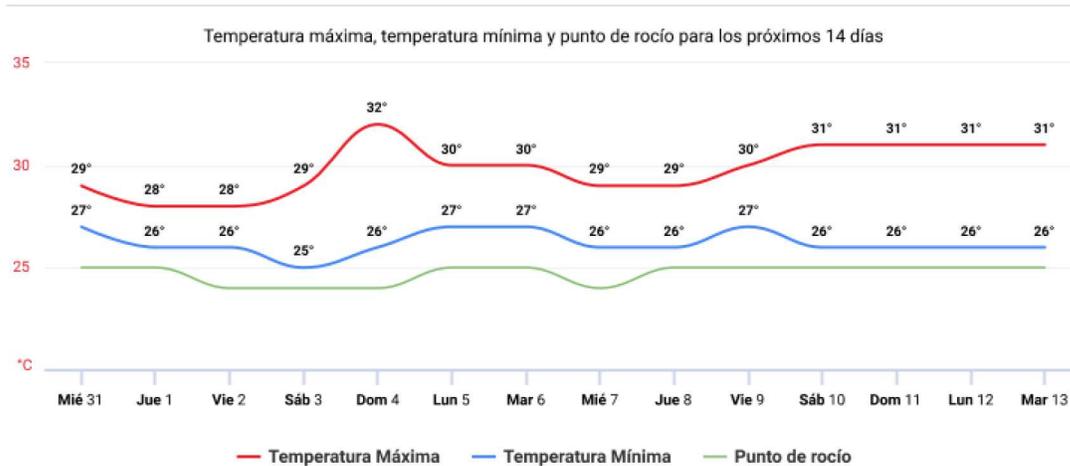


Figura IV.09. Referencias de temperatura para Holbox a finales de julio y proyecciones para los próximos 14 días de agosto 2021.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

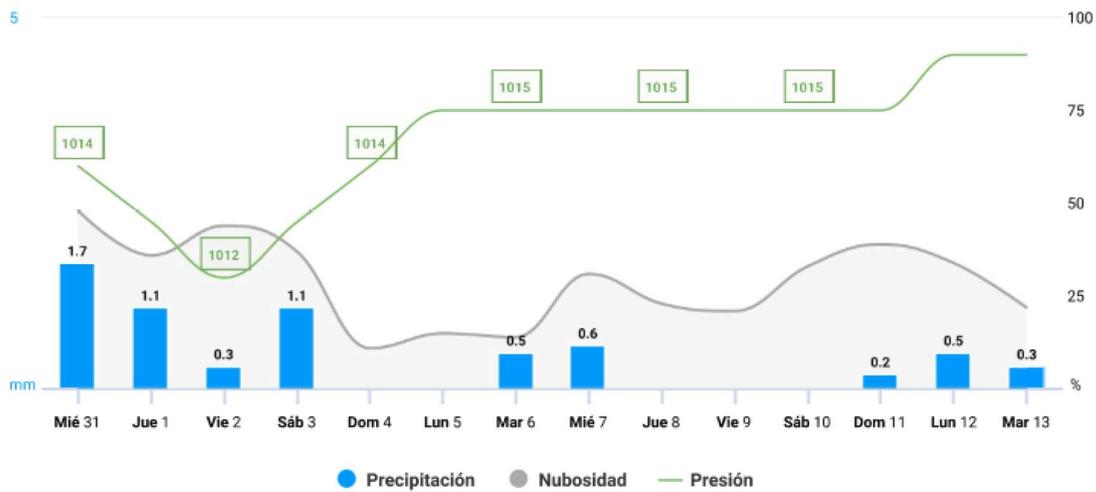
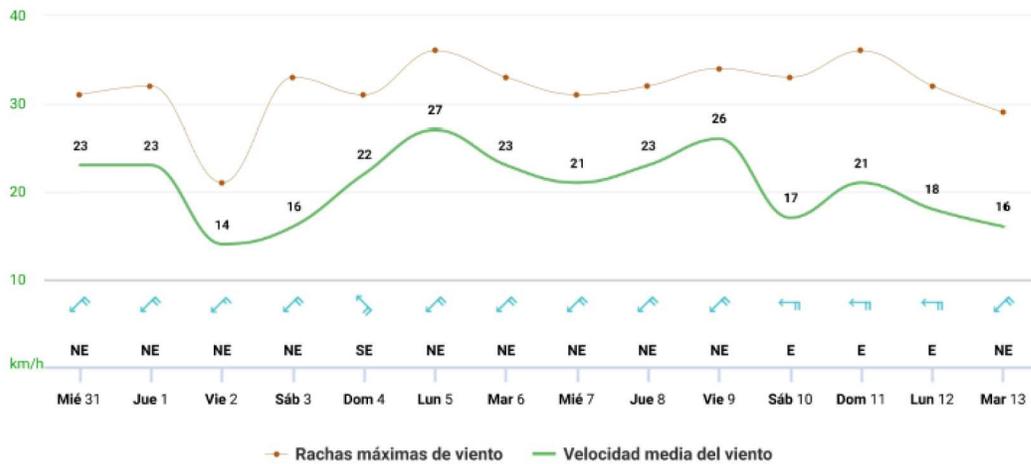


Figura IV.10. Referencias de precipitación para Holbox a finales de julio y proyecciones para los próximos 14 días de agosto 2021.



f) Zona marina.

El proyecto se encuentra pegado al noroeste de la línea de playa del Canal de Yucatán por tanto no es necesario describir el tipo de costas, de la fisiografía presente en la zona, batimetría, características del sustrato bentónico, perfil de playa, circulación costera, patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes, ciclo de mareas, sistema de transporte litoral y caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

disuelto, generales del ambiente abiótico), ya que el proyecto no tendrá ningún efecto sobre este componente.



Figura 11. Localización del Proyecto en Isla Holbox, respecto al área marina.

g) Aire

Las condiciones naturales típicas de los ecosistemas costeros de la península de Yucatán, con un relieve plano, con brisa marina constante, vientos dominantes estacionales que facilitan la dispersión de partículas y por consiguiente impiden su concentración, determinan que la calidad del aire en este sistema ambiental (y prácticamente en toda la Península de Yucatán) sea satisfactorio.

Los impactos ambientales previstos por la tumba de los escasos árboles en pie para este proyecto se refieren a la emisión de gases por la combustión de los hidrocarburos que generan los vehículos menores durante el proceso de construcción de una obra en un predio con una superficie de 392.26 m², así como la emisión de polvos a la atmósfera derivados del movimiento de tierras. Este impacto se considera temporal, de escasa magnitud e importancia; De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de México, en la entidad las emisiones originadas por fuentes fijas o móviles no son consideradas como significativas, puesto que no rebasaban los niveles permisibles de contaminación (INEGI, 2011).

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Medio Biótico

a) Vegetación

El área de estudio comprende un predio rústico en posesión de donde se pretende construirse el proyecto se encuentra dentro de la Zona Urbana de la localidad de Holbox y dentro la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox según el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Dado que el terreno se encuentra sin actividad ni desplante de ninguna índole, presenta crecimiento secundario de vegetación herbácea-arbustiva, áreas libres de vegetación en su gran mayoría principalmente de especies indicadoras de disturbio ecológico como pueden ser las actividades antropogénicas. Dentro del predio se pueden encontrar algunos ejemplares arbóreos en pie, remanentes de la vegetación que tuvo el predio antes de la urbanización de la localidad y plantas ornamentales como el coco como parte del uso tradicional del predio por el dueño.

En la totalidad del predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra parcialmente impactado por el uso tradicional por parte del dueño.

El tipo de vegetación a afectar por la implementación del proyecto como ya se ha reiterado en el predio es la vegetación secundaria de matorral costero, donde solo prevalecen 76 plantas en pie en diferentes tallas y, 4 plantas hemiepifitas. Los resultados obtenidos de la identificaron conforme al conteo directo la predominancia de individuos con altura promedio menores a 2 metros delgados, diámetros menores a 8.5 de DAP en promedio, afectado por actividades antropogénicas, por lo que en el predio se logró encontrar evidencias de desarrollo de vegetación con predominancia de árboles delgados de talla chica.

El matorral costero que se encuentra en el predio está representado por 70 plantas de las especies más comunes son *Agave angustifolia*, *Krugiodendron ferreum*, *Selenicereus grandiflorus ssp. donkelaarii* (endémica y semihepifita), *Metopium brownei*, *Cordia sebestena* , *Cocus nuciferas*, *Thrinax radiata* esta ultima con

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

categoría de Amenazada dentro de 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 (DOF, 2010).

Metodología para el inventario vegetal

Para llevar a cabo la caracterización cualitativa y cuantitativa de los recursos vegetales, partimos de la superficie del predio el cual es un lote en breña de 392.26 m² donde se procedió a identificar el tipo de vegetación presente en el sitio, así como las condiciones en las que se encuentra el predio, mediante recorrido de campo al interior y por la perimetral.

La vegetación de la superficie fue tipificada de acuerdo con criterios fisonómicos, usando como referencia el Diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI. A partir de este análisis, se determinó que la vegetación presente en el sitio del Proyecto corresponde a matorral costero con algunos elementos arbóreos en pie.

La caracterización se llevó a cabo por conteo directo del arbolado vegetal, lo que significa el 100% de los elementos contados se realizó la caracterización dasométrica de la vegetación para obtener los volúmenes totales de los individuos de flora con apoyo de una brigada de 3 personas realizado en el mes de Agosto de 2021.

Una vez en campo, con el apoyo del plano, las coordenadas de los sitios y un GPS, fue posible ubicar los puntos de cada planta por especie. Una vez marcadas las unidades se procedió a la delimitación de los sitios para dar paso al inventario y registro de los individuos existentes marcando con cinta de precaución.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

A continuación se presenta la delimitación geográfica del único sitio de muestreo, donde se realizó la caracterización dasométrica realizando el conteo directo de los elementos vegetales.

| Vértice | Coordenadas geográficas (UTM, GWS-84 16Q) | |
|----------------------------------|---|------------|
| | X | Y |
| 1 | 459857.41 | 2379604.33 |
| 2 | 459848.87 | 2379600.33 |
| 3 | 459821.56 | 2379618.80 |
| 4 | 459836.47 | 2379627.00 |
| Superficie 392.26 m ² | | |

Sitio: Único

Forma de la unidad de muestreo: Cuadrado

Intensidad: 100%

Valor de confianza: 100%

Una vez que se registraron los datos de la libreta de campo, se procedió a incluir el nombre común, nombre científico, altura total, diámetro a 1.3 metros, altura de fuste, condición fitosanitaria. Posteriormente se procedió a clasificar las especies de acuerdo con los grupos botánicos descritos conforme a las ecuaciones de volúmenes que se utilizaron para la obtención de volumen total. En cuanto a las fórmulas utilizadas para el procesamiento de los datos para el cálculo de área basal y Volumen Total Árbol (VTA) por especie, se usó la hoja de cálculo EXCEL, para obtener los resultados que más adelante se describen.

Con los datos que se obtuvieron de los sitios de muestreo se estimó:

La densidad relativa (DR = número de individuos de cada especie/número total de individuos x 100).

La frecuencia relativa (FR = frecuencia de cada especie/frecuencia total de todas las especies x 100).

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

La dominancia relativa (DR = dominancia de cada especie / dominancia de todas las especies x 100) se calculó el área basal de cada especie a partir de la sumatoria del área basal de cada individuo (diámetro al cuadrado x 3.1416/4).

Por último, se estimó el valor de importancia relativa de cada especie (VIR = DR + FR + DMR).

Se analiza la diversidad de especies por grupo para observar la variación de la riqueza y la abundancia de las especies de los grupos dimétrico registrados en las unidades de muestreo. Para este análisis se utilizó el índice de Shannon Wiener (H'), este índice refleja la relación entre riqueza y uniformidad (Magurran, 1988; citado por Moreno C., 2002).

Fórmulas utilizadas para área basal.

El área basal es la superficie de la sección transversal del tallo de un árbol. El área basal (AB) se calcula mediante el diámetro medidos a 1.30 metros del suelo o también llamada a la altura del pecho, según la siguiente fórmula:

$$ABm^2 = 0.7854 (DN \text{ m})^2$$

Dónde:

AB = Área basal (m²).

DN = Diámetro a la altura del pecho (cm)

$$\frac{1}{4}\pi = \text{Un cuarto de Pi} = (3.1416)/4$$

El cálculo del Volumen Total Árbol (VTA), se realizó considerando los resultados del Inventario Nacional Forestal de 1960. Para determinar el Volumen Total de los Arboles existentes por hectárea y en la superficie del proyecto para el cambio de uso de suelo propuesto, se utilizaron las ecuaciones de volúmenes para 13 grupos de especies, son estas las ecuaciones más utilizadas en la Península de Yucatán principalmente en las selvas de Campeche y de Quintana Roo.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Las formulas desarrolladas estiman solo volumen de fuste total (VFT). Para obtener el Volumen Total Árbol (VTA), al VFT se multiplica por el factor de conversión de 1.4 (Martin, 1988), que permite estimar el Volumen Total del Árbol, y para obtener el VFL, al VFT se multiplica por coeficiente mórfico (0.6), dicho factor se calculó para las especies registradas en el predio.

El cambio en la diversidad, distribución o abundancia de una o varias especies, alerta sobre procesos que están causando un deterioro en la integridad de un ecosistema (Villaseñor 2003). Para el caso del presente estudio, se considera realizar el análisis de diversidad de Shannon – Wiener: $H' = -\sum p_i \ln p_i$.

Composición de especies

Se identificaron 70 plantas distribuidas en 9 especies de 8 familias botánicas lo que representa el 0.004 % de las 2,246 especies de plantas vasculares y no vasculares identificadas para Quintana Roo. Este mismo número representa el 1.6% de las 594 especies registradas para la formación Selva Mediana Subperennifolia del Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2013. Y, 2.5% de las 400 especies registradas para el área de Yum Balam. De estas, solo *Thrinax radiata* cuenta con estatus de “amenazada” de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto significa que todo el material genético de las especies identificadas en el predio se encuentra almacenadas en otras áreas donde la política y estrategia de conservación no permite el desarrollo de obras de alto impacto, contraria a la subzona de asentamiento humano de Holbox donde es permitido proyectos como la que aquí se presente en una subzona donde la misma autoridad federal responsable de ha determinado el destino de estos espacios para el desarrollo de obras.

| No | Familia botánica | Nombre Común | Nombre científico | Inventario |
|----|------------------|--------------|---------------------------|------------|
| 1 | Arecaceae | Chit | <i>Thrinax radiata</i> | 1 |
| 2 | Agavaceae | Maguey | <i>Agave angustifolia</i> | 10 |
| 3 | Burseraceae | Chacah | <i>Bursera simaruba</i> | 12 |
| 4 | Anacardiacea | Chechem | <i>Metopium brownei</i> | 11 |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | |
|---|---------------|---------------|--|----|
| 5 | Boraginaceae | Circote | <i>Cordia sebestena</i> | 2 |
| 6 | Arecaceae | Coco | <i>Cocus nucifera</i> | 17 |
| 7 | Euphorbiaceae | Perecutz | <i>Croton reflexifolius</i> | 1 |
| 8 | Cactaceae | Pitayo látigo | <i>Celenicerus grandiflorus ssp. donkelaarii</i> | 5 |
| 9 | Rhamanaceae | Chintoy | <i>Krugiodendron ferreum</i> | 11 |

Índice de Valor de importancia

Calculamos la densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia relativa, área basal para obtener el índice de valor de importancia ecológica. Conforme a los datos obtenidos se señala en color negrita las 4 primeras especies más importantes en el predio del proyecto. Como podemos ver aunque se observa un menor número de plantas de *Thrinax radiata*, *Agave angustifolia*, el área basal conlleva a darle mayor importancia a *Bursera simaruba* y a *Cocus nucifera* ya que estas especies presenta un desarrollo más óptimo.

| Especie | Abun. Rel. | Fre. Rel | Dom. Rel. | I.V.I. |
|--|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Bursera simaruba</i> | 15.7894737 | 11.1111111 | 37.02911236 | 0.21309899 |
| <i>Cocus nucifera</i> | 22.3684211 | 11.1111111 | 12.96764572 | 0.15482393 |
| <i>Metopium brownei</i> | 14.4736842 | 11.1111111 | 19.1726642 | 0.14919153 |
| <i>Thrinax radiata</i> | 1.31578947 | 11.1111111 | 0 | 0.041423 |
| <i>Krugiodendron ferreum</i> | 14.4736842 | 11.1111111 | 10.3806004 | 0.11988465 |
| <i>Agave angustifolia</i> | 13.1578947 | 11.1111111 | 0 | 0.08089669 |
| <i>Cordia sebestena</i> | 2.63157895 | 11.1111111 | 3.559618751 | 0.05767436 |
| <i>Celenicerus grandiflorus ssp. donkelaarii</i> | 1.31578947 | 11.1111111 | 0 | 0.041423 |
| <i>Croton reflexifolius</i> | 1.31578947 | 11.1111111 | 0 | 0.041423 |

Área Basal

En la presente tabla se observan las áreas basales individuales y el total es de 0.302m²/0.3 has. Es importante mencionar que a nivel estatal se ha estimado en la formación selva un área basal en el límite inferior de 16.98 m²/ has, lo que significa que lo obtenido en el predio se encuentra 16 veces menor a lo generado por el

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Quintana Roo en 2013. A nivel local en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam no se observa el cálculo de estos parámetros fundamentales por tanto no existe elementos de comparación con los datos aquí generados.

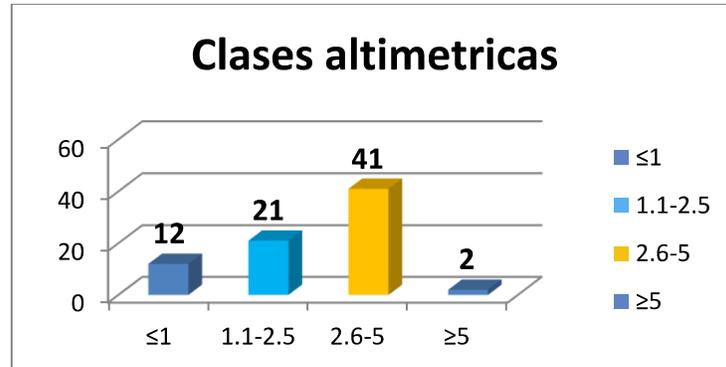
| Especie | Área Basal |
|--|-------------------|
| <i>Bursera simaruba</i> | 0.11213522 |
| <i>Metopium brownei</i> | 0.05806056 |
| <i>Thrinax radiata</i> | 0.05114906 |
| <i>Cocus nucifera</i> | 0.03926991 |
| <i>Krugiodendron ferreum</i> | 0.03143556 |
| <i>Cordia sebestena</i> | 0.01077959 |
| <i>Agave angustifolia</i> | 0 |
| <i>Celenicerus grandiflorus ssp. donkelaarii</i> | 0 |
| <i>Croton reflexifolius</i> | 0 |
| Total | 0.302 |

Clases Altimetricas

Las alturas promedio de arbolado para esta formación vegetal están en el orden de 4 estratos o clases, con valores en el límite superior promedio máximo de 5 metros e inferior hasta nivel herbácea menor que 1. La clase dominante con 41 individuos corresponde a 2.6 a 5 metros lo que le confiere una altura baja y es característica de los elementos del matorral costero limitado por la pobre materia orgánica de los suelos andosoles y que son muy similares a los reportados en el programa de manejo. Se debe tomar en cuenta que el límite inferior de 1 metro es muy bajo, debido a la presencia de “troncos” vivos, que cuando eran árboles fueron despuntados o quebrados a causa de los huracanes y algunos están rebrotando o tienen ramas vivas y que en realidad continúan vivos como árboles. El hecho de contar con solo 41 árboles menores a 5 metros y 2 mayores a 5 además que la superficie del predio es de solo 392.26 m² y que en su alrededor se realizan obras tales como apertura de caminos, instalación de sistema de agua potable, energía eléctrica, construcción de un hotel; todo ello nos da una idea de la escasa diversidad

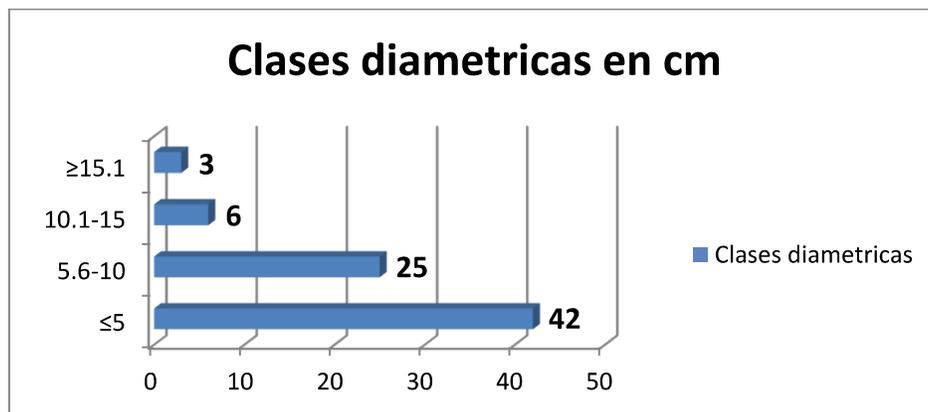
HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

de nichos ecológicos que habremos de encontrar para la fauna principalmente para las aves.



Clases diamétricas

En cuanto a los diámetros se registraron tan solo 9 elementos arbóreos mayores de 10 centímetros. La mayoría dominante corresponde al estrato inferior menor a 5 centímetros con 41 individuos, lo cual se traduce en una vegetación con regeneración por causa de diferente disturbio.



Índice de diversidad

La riqueza de especies que existen en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se muestra en la siguiente tabla. La importancia de conocer la diversidad en una comunidad se basa no sólo en el conocimiento ecológico de la misma, sino

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

también ofrece parámetros necesarios para la toma de decisiones respecto a la conservación de un taxa o áreas amenazadas, así como el de monitorear las perturbaciones en el ambiente.

| Diversidad alfa | | |
|-----------------|--------|------------|
| Sitio | H | Variance H |
| t1 | 1.9422 | 0.0042778 |

Se sabe que a mayor dominancia menor diversidad, por tanto la estructura de las abundancias por especie en este caso está distribuida equitativamente.

| TABLA 18. ÍNDICES DE DIVERSIDAD (BETA) | | |
|---|---|--|
| Sitios | | |
| Whittaker Bw | 0 | |
| Cody Bc | 0 | |

Conforme al índice de codi y whitaker, la tasa de recambio en ambos sitios es similar y homogénea ya que presentan valores no registrados existiendo poca diferencia entre ellas, es decir, en este gradiente las especies se están moviendo.

Índice de similitud

No calculado en virtud de que el inventario se realizó en todo el predio a través del conteo directo.

Especies en la NOM. 059-SEMARNAT-2010.

Como resultado de los muestreos se identificó a 1 planta de la palma *Thrinax Radiata* mejor conocida como palma chit que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 incluidas en la categoría de amenazada, es decir aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. Es importante recuperar esta especie previa a la construcción del proyecto además de las demás especies encontradas.

Especies endémicas

En el predio y en la zona de influencia no se encontró ninguna especie endémica a la región Península de Yucatán y el Caribe.

c) Fauna.

La riqueza de ambientes del área natural protegida Yum Balam, es alrededor de 379 especies de las 555 registradas para la Península de Yucatán (MacKinnon 2013) y 1,123 registradas para México (Navarro-Sigüenza et al., 2014), es decir constituyen el 68% y 34 % respectivamente. Se reconoce la importancia del área natural protegida para numerosas especies residentes y migratorias, endemismos, así como especies bajo alguna categoría de protección.

El listado de aves de la región cuenta con una lista exhaustiva de las aves de la Isla Holbox (Howelly Webb 1992) y con información más precisa sobre la distribución geográfica de especies (Howell y Webb 1995). En el 2015 PPY, A.C. a través de un programa de monitoreo de aves registró en la **Isla de Holbox una riqueza total de 184** especies distribuidas en 18 órdenes y 40 familias taxonómicas. La contribución del programa monitoreo antes mencionado incrementa a 32 especies más que en los trabajos realizados por Howell y Johnston en 1992.

Descripción del método de muestreo

En virtud de que el predio tiene una superficie total de 392.26 m², se realizaron observaciones de fauna en la primera semana del mes de Agosto tomando el centro del predio como punto de observación, pero además se realizaron recorridos sobre los caminos o vialidades existentes que se encuentran en la zona de influencia del

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

proyecto haciendo paradas cada 100 metros con el propósito de registrar por visualización, ruidos, cantos, huellas, excremento, plumaje. Cada parada tuvo una duración constante de 10 minutos de las 6 de la mañana a las 10; y por la tarde de las 17:00 horas a las 19:00 horas.

Adicionalmente se revisaron los documentos consultados para elaborar el listado de fauna en el extenso del Programa de Manejo del Área Natural Protegida área de protección de flora y fauna Yum Balam y otras bibliografía de estudios faunísticos para la zona norte de Quintana Roo, incluso la revisión de otras manifestaciones de impacto ambiental que se hayan autorizado cercano al proyecto.

Aves

Para Isla Holbox se reportan 63 especies de aves bajo alguna categoría de protección; 9 en Peligro de extinción, 13 amenazadas y 41 en Protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010. La ubicación del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en la que se presenta una combinación de flujos de agua y selvas húmedas, permite el mantenimiento de la riqueza avifaunística que se encuentra en la zona (MacKinnon 2008)

Riqueza específica. Considerando el predio donde se pretende construir el proyecto y los avistamientos realizados en el Sistema Ambiental, se obtuvo un total de 637 registros, correspondientes a 59 especies de aves (Tabla 6; las especies marcadas en la tercera columna corresponden a las observadas en campo, las fotografías se muestran en el Anexo A). A pesar de contar con un registro específico del predio, es importante considerar que debido a las condiciones estacionales durante el trabajo de campo (invierno: ausencia de especies migratorias de verano), a las condiciones climáticas (presencia de lluvias y fuertes vientos en la zona) y a los acontecimientos sociales que ocurren alrededor del predio, otro tipo de aves que son residentes y/o frecuentes en la zona, pudieron no estar presentes durante la realización del trabajo de campo. Por tal razón se realizó una búsqueda bibliográfica

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

y mesográfica de la avifauna que pudiera estar presente en la zona (avifauna potencial; Cuadro 3), particularmente en ambientes similares y de la península de Yucatán. De acuerdo con Chávez – León (1988), podrían habitar otras seis especies en la isla, conformando un total de 65 especies de aves. Los nombres comunes y la corroboración de los cambios taxonómicos de las especies fueron tomados de Pozo et al. (2011), Berlanga et al. (2015) y el ITIS: Integrated Taxonomic Information System (<http://www.itis.gov>).

Esta interesante clase es la más rica en lo que se refiere a diversidad y abundancia y respecto a los otros 3 grupos de vertebrados. Se registraron al interior del predio pocas especies tan solo de paso a *Melanerpes pygmaeus*, *Cardinalis cardinalis*, *Icterus auratus*. En el área de influencia incluyendo desde luego el área del proyecto registramos 32 aves de 10 especies distribuidos en 8 familias. Los registros representan el 15% del total de aves registrados para isla Holbox. Del total de registros, el 95 fueron en el área de influencia la cual incluye una mayor superficie de arbolado con 1.2 hectáreas y diferentes ecosistemas, a diferencia que el predio solo presente algunas especies arbóreas representativas de matorral costero en 392.26 m².

| No | Familia | Nombre Común | Nombre científico | Inventario |
|----|--------------|--------------------|------------------------------|------------|
| 1 | Cardinalidae | Cardenal rojo | <i>Cardinalis cardinalis</i> | 1 |
| 2 | Columbidae | Tórtola pico rojo | <i>Columbina passerina</i> | 6 |
| 3 | Columbidae | Sakpakal | <i>Zenaida asiática</i> | 1 |
| 4 | Icteridae | Zanate mexicano | <i>Quiscalus mexicanus</i> | 12 |
| 5 | Icteridae | Yuya | <i>Icterus auratus</i> | 2 |
| 6 | Mimidae | Cenzontle tropical | <i>Mimus gilvus</i> | 4 |
| 7 | Pandionidae | Águila pescadora | <i>Pandion haliaetis</i> | 1 |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | |
|----|-------------|---------------------|-------------------------------|---|
| 8 | Picidae | Carpintero yucateco | <i>Melanerpes pygmaeus</i> | 2 |
| 9 | Trochilidae | Colibrí canelo | <i>Amazilia rutila</i> | 1 |
| 10 | Tyrannidae | Tirano pirirí | <i>Tyrannus melancholicus</i> | 2 |

Mamíferos

En el predio no se registro ningún mamífero, en la zona de influencia solo fue registrado el tlacuache o zorro común *Didelphis marsupialis* mrodenado. Esto es un número muy bajo ya que en la isla se tienen registrado 75 especies (Ceballos y Oliva, 2005; Wilson y Reeder, 2005; Ramírez-Pulido et al., 2014), que representa el 15.52% respecto a la mastofauna nacional (de acuerdo con Ramírez-Pulido et al., 2014).

Reptiles y anfibios

Los muestreos se realizaron en Agosto en la época más seca y de calor intenso como lo es la canícula, esto también repercute en la cantidad de especies por encontrar en el área de influencia. Se registraron 4 ejemplares de *Basiliscus vittatus* xtolok y 2 de *Ctenosaura similis* (Iguana espinosa) esta última se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada, es decir aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, 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. Es importante recuperar esta especie previa a la construcción del proyecto además de las demás especies encontradas.

Encontramos también a un sapo *Incilius valliceps* bajo un montículo de piedras.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Paisaje

El Manejo Integrado del Paisaje a partir de métodos científicos y técnicas de análisis cualitativas y geo-informáticas, permite definir prioridades de manejo a los principales actores sociales y a los tomadores de decisiones; las mismas permiten revertir los procesos de deterioro mediante una orientación clara acerca del uso adecuado del territorio. El manejo integrado del paisaje busca la preservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a partir de la conectividad y articulación de diversos instrumentos y mecanismos de conservación, como ANP, ADVC, RPC, UMA, etc. para la integración de estas en el manejo del territorio (CONANP, 2013). Asimismo, permite revelar las regiones prioritarias de conservación a partir de la conectividad ecológica del territorio clave para el mantenimiento de la biodiversidad y servicios ecosistémicos para la población en el escenario del cambio climático y ambientes modificados.

Para el área del proyecto que corresponde a la subzonificación de asentamientos humanos Holbox se tienen los siguientes resultados del paisaje.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

De acuerdo con la ubicación del predio, el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria-146 denominada "Dzilam-Ria Lagartos-Yum Balam". Ubicación geográfica de la RTP es Latitud N: 21° 10' 48" a 21° 37' 48" y Longitud W: 86° 47' 24" a 89° 56' 24". Abarca los municipios de Baca, Benito Juárez, Chicxulub Pueblo, Dzemul, Dzidzantún, Dzilam de Bravo, Dzilam González, Hunucmá, Isla Mujeres, Ixil, Lázaro Cárdenas, Mérida, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Pueblo, Telchac Puerto, Tizimín, Ucu, Yobain, correspondientes al Estado de Quintana Roo (Imagen 24).

Esta RTP posee una superficie de 3,204 km². Comprende los humedales del norte de Yucatán ya que posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistemático y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representando en esta región es el manglar, dentro de esta ANP se

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

incluye dos ANP´S más que son Isla Holbox y Rio Lagartos. Tiene un clima cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano de 5% al 10.2 % anual. En cuanto a los aspectos fisiográficos poseen geformas marismas y llanuras costeras, el suelo es de tipo Leptosol lítico, es un suelo somero limitado en profundidad por una roca continua o por una capa continúa cementada dentro de una profundidad de 10 cm a partir de la superficie.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El predio objeto de estudio se encuentra en el polígono del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 187 denominada "Yum-Balam" con clave de (AICA) SE-42, la cual cubre una superficie de 52,663.47 km² que coincide con la zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe (Imagen 27). La región abarca la Laguna de Yalaha, los humedales y las selvas bajas y medianas de la porción norte del Estado de Quintana Roo. Es la reserva de acuíferos más importantes de Noroeste de la península. Entre las principales amenazas de esta AICA destacan las quemadas incontroladas, caza furtiva en selvas, explotación inadecuada de recursos, pesca incontrolada, turismo, desarrollo urbano, ganadería y deforestación.

Zona regional donde la vegetación compuesta de selvas medianas subperennifolia, tíntales, sabanas y áreas de humedales con vegetación hidrofita. Al respecto es importante mencionar que las actividades que se llevarán con respecto al proyecto no implican la realización de quemadas, caza furtiva en selvas o pesca incontrolada. Por otro lado, cabe señalar que el terreno estará destinado a la construcción de un desarrollo turístico hotelero, a través del aprovechamiento del predio; sin embargo, esto no se realizará de manera inadecuada o descontrolada; pues a través del presente estudio se someten a consideración de esta autoridad, una serie de medidas para atenuar los impactos ambientales que generará el

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

proyecto sobre los recursos forestales presentes; y no se realizarán hasta en tanto no se cuente con la autorización respectiva

IV.3.4.1 Diagnóstico Ambiental

El bien inmueble del proyecto, el área de influencia y el Sistema Ambiental se encuentra integrada por una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono, correspondiente a la localidad de Holbox, establecida con anterioridad al Decreto de establecimiento del área natural protegida. Las principales actividades en el núcleo urbano son los servicios de hospedaje y servicios de apoyo para la comunidad de Holbox, estacionamiento y transporte de víveres, y sus pobladores se dedican además a prestar servicios turísticos y de transporte acuático.

La subzona de 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. Por ello en el área de influencia del proyecto podemos encontrar la fragmentación masiva de la vegetación a causa del trazo de vialidades, el amanzanamiento y la dotación de servicios básicos como agua y energía eléctrica. Es por ello que en el predio se encuentra escasa diversidad biológica por la pérdida del arbolado y por consiguiente los nichos ecológicos y el hábitat de las especies se encuentran en decadencia. No obstante esta condición se encuentra previstas por el instrumento legal que la rige por Ley de tal manera que en la zonificación de asentamientos humanos de Holbox se encuentran 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

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

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

El impacto antropica es evidente y prevista a la vez por los instrumentos reguladores dado por la creciente zona urbana y el aumento en la prestación de servicios turísticos; por lo anterior, la construcción del proyecto no supone un impacto mayor a lo ya ocurrido sin embargo sin embargo, empleando las medidas necesarias de compensación, mitigación y prevención, será posible no mermar la calidad ambiental de las zonas aledañas al predio y dentro del Sistema Ambiental.

V. DELIMITACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La evaluación de los impactos ambientales debe estar orientada a identificar cuáles son los impactos ambientales relevantes, para posteriormente proponer las medidas de mitigación, prevención y compensación pertinentes.

Teniendo muy presentes las consideraciones referidas, en el presente estudio es utilizado el método cualitativo y cuantitativo para la identificación y evaluación de impactos, establecido por Conesa (1997) y Garmendia *et al.* (2006), que proponen y desarrollan un modelo de evaluación de impacto ambiental basado en el método de las matrices causa-efecto, que consiste en una matriz de doble entrada en cuyas filas figuran las acciones impactantes y en las columnas los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

De acuerdo a algunos autores, se entiende por indicadores de impacto ambiental la expresión medible de un impacto ambiental, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que representa mejor la alteración, de esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente de preferencia aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

En este contexto, estaremos en condiciones de iniciar un estudio provisional de impactos. Se trata de una primera visión de la relación proyecto-entorno. En este punto desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles, de manera que, gracias a esta primera visión de los efectos que el proyecto descrito producirá sobre el sistema ambiental estudiado, podremos prever de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para la consecución del proyecto sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores proporcionará una caracterización inicial de aquellos efectos NEGATIVOS (-) o POSITIVOS (+) que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el sistema ambiental. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la matriz de interacción que se presenta más adelante.

Se desarrolla pues la configuración de la matriz que servirá para realizar la valoración cualitativa, en la que se analizarán en primer lugar las principales acciones que puedan causar impactos en las etapas del proyecto y en una fase posterior los factores susceptibles de recibirlos.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán impactados por aquellas, se conforma la matriz de importancia que nos permitirá obtener una valoración cualitativa, la cual se efectuará a partir de una matriz de impactos, en la que cada casilla de cruce dará una idea del efecto de cada

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Las acciones y sus impactos quedarán determinados al menos en importancia, la cual está dada por su signo, intensidad, extensión, reversibilidad, duración, momento, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad como se detalla más adelante.

Al ir determinando la importancia del impacto de cada cruce, se está construyendo la matriz de importancia. En esta etapa de la valoración, se medirá el impacto con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es la proporción mediante la 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, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, duración, reversibilidad, tipo de efecto, etc. Todo lo cual nos permitirá establecer los impactos relevantes, en términos del artículo 30 de la LGEEPA y el artículo 12 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Las casillas de cruce de la matriz estarán ocupados por la valoración correspondiente de por lo menos doce símbolos: (+) o (-) signo, (I) Intensidad, (EX) Extensión, (MO) Momento; (DU) Duración, (RV) Reversibilidad, (SI) Sinergia, (AC) Acumulación, (EF) Efecto, (PR) Periodicidad, (RC) Recuperabilidad e (IM) Importancia.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado. El significado y valor asignado a los símbolos mencionados que conforman las casillas de cruce de la matriz cualitativa se describe a continuación.

Signo: Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de los distintos impactos.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Intensidad (I): Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el factor ambiental. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afectación mínima. Evidentemente existen valores intermedios que reflejan a su vez situaciones intermedias.

Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si el efecto es muy localizado el impacto vale 1 y si tiene una influencia generalizada en el entorno del proyecto valdrá 8. De manera intermedia existirá el impacto parcial que vale 2 y el extenso que vale 4.

Momento (MO): Tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido inferior a 1 año se le asigna un valor de 4, si va de 1 a 5 años vale 2 y si tarda más de 5 años vale 1.

Duración (DU): Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales. Si dura menos de 1 año el efecto es fugaz y vale 1. Si dura entre 1 y 10 años es temporal y vale 2. Si es superior a los 10 años se considera permanente asignándole un valor de 4. La duración es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales una vez que el impacto ha dejado de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo se le asigna un valor de 1, si es a plazo medio un valor de 2 y si es irreversible 4.

Recuperabilidad (RE): se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado por medio de la intervención humana, con los siguientes valores:

Totalmente recuperable de manera inmediata

1

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | |
|--|---|
| Totalmente recuperable a mediano plazo | 2 |
| Parcialmente recuperable | 4 |
| Irrecuperable | 8 |
| Irrecuperable con medidas compensatorias | 4 |

Sinergia (SI): Se refiere a la acción conjunta de dos o más efectos simples cuyo resultado es superior a lo que cabría esperar con las acciones independientes y no simultáneas de cada efecto, con los siguientes valores:

| | |
|--|---|
| Acción actuando sobre un factor de manera no sinérgica | 1 |
| Acción que presenta un sinergismo moderado | 2 |
| Acción altamente sinérgica | 4 |

Cuando se presenten casos de debilitamiento la valoración del efecto presentará valores de signo negativo.

Acumulación (AC): Se refiere al incremento progresivo del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera o que lo ha generado desde antes del inicio del proyecto. Presenta los siguientes valores:

| | |
|--|---|
| Acción que no produce efectos acumulativos | 1 |
| Acción que si produce efectos acumulativos | 4 |

Efecto (EF): Se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Se le asignan los siguientes valores:

| | |
|------------------|---|
| Efecto indirecto | 1 |
| Efecto directo | 4 |

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto con los siguientes valores:

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | |
|------------------------------------|---|
| Efectos continuos | 4 |
| Efectos periódicos | 2 |
| Efectos irregulares o discontinuos | 1 |

Importancia (IM): La importancia del impacto es un número que representa la suma algebraica del valor asignado a los símbolos considerados de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$IM = + (3I+2EX+MO+DU+RV+ SI+ AC+EF+ PR+RE).$$

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes. Los impactos moderados se sitúan entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75, y serán críticos cuando el valor sea superior a 75. La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por fila, identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos). Para efectos del presente estudio, y teniendo en cuenta el tipo y magnitud del proyecto y toda la información anterior, particularmente la presencia de tres especies vegetales protegidas, consideraremos como impactos ambientales relevantes a todos aquellos impactos cuya evaluación los ubique como impactos moderados, severos o críticos.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por columna, indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

Los valores de los distintos símbolos y de las distintas cuadrículas de una matriz no son comparables.

Para dar cumplimiento a lo señalado en el artículo 28 y 30 de la LEGEPPA y el artículo 5 incisos Q y R del reglamento en materia de impacto ambiental, en esta metodología se considera:

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Impacto acumulativo. Como se mencionó anteriormente, en el procedimiento se considera este tipo de impacto y coincide con la definición del Reglamento, es decir, el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Serán identificadas claramente aquellas casillas que indiquen impactos identificados como moderados, severos o críticos para identificar la necesidad de aplicación de medidas correctoras, de mitigación y/o de compensación que se propondrán posteriormente en una tabla. Los valores irrelevantes pueden ser eliminados del proceso.

- Determinación y valoración de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.

Como se sabe, se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con un determinado proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales, aire, agua y suelo, así como de otras salidas: empleo, conflictividad social, etc. (Gómez Orea, 1999 y 2003).

De esta manera, el ámbito geográfico del entorno corresponde al área de extensión de las interacciones que surjan entre las acciones del proyecto y los factores del medio que reciban los impactos provenientes de aquellas. Cabe señalar que en muchos casos, el área se circunscribe a las inmediaciones del proyecto, dependiendo de su ubicación, situación del entorno, etc., sin embargo, en otras, se

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

extiende mucho más allá en áreas lejanas, dando lugar a un entorno discontinuo y no restringido al área del proyecto.

Por ello, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representadas mediante un árbol de acciones o mapa conceptual. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su grado de caracterización cualitativo, siguiendo los criterios de Conesa (1997, 2003).

En la Tabla 5 se muestra un cúmulo de valores (de los cuales se escogerán los más significativos para su valoración) de las características que se emplearon en la estimación de los V.I.I.A. que se pudieran producir sobre los componentes del Sistema Ambiental, ocasionadas por las obras y actividades del proyecto en todas sus etapas, producto del análisis de los impactos particulares de las especies que están incluidas en la categoría de riesgo de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-059SEMARNAT-2010, a lo que indican las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, así como a lo que señala el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, a efecto de dar el debido cumplimiento, no obstante que no se tocara y por lo tanto impactara a ningún ejemplar de matorral costero.

Asimismo, en la Tabla 6 se relacionan y se indican los elementos del ambiente susceptibles de ser afectados, agrupados en dos sistemas: físico-socioeconómico y cultural, así como el valor de importancia estimado para el factor ambiental determinado a partir de la caracterización ambiental descrita previamente. Y considerando las visitas de campo identificando los posibles elementos como susceptibles de ser afectados, por lo que son identificadas las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos (posteriormente se determinaron las medidas preventivas, mitigación o compensatorias*).

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

En la tabla siguiente se muestran, como ya se mencionó, los valores producidos sobre los componentes del sistema ambiental, debido a las obras y actividades del proyecto, considerando la totalidad de las etapas del proyecto. En ella se observa que no hay una modificación del número e intensidad de impactos ambientales debido a que es una zona previamente impactada donde no contribuye a fragmentar el ecosistema, ni afecta zonas de anidación de especies de flora o fauna en categoría de riesgo, ni se rellena alguna zona de manglar cercano

Tabla 5. Modificación total de valores de las características utilizadas en estimaciones

| Componente ambiental afectado (totales) | ± | AC | EF | EX | IN | MO | PE | PR | RV | IM |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Contribución al efecto invernadero (cambio climático) por incremento de calor por ausencia de vegetación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fragmentación de los ecosistemas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Componente ambiental afectado (totales) | ± | AC | EF | EX | IN | MO | PE | PR | RV | IM |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión) | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación del hábitat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación en la concentración de contaminantes presentes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 23 |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| Modificación en la demanda de insumos para la construcción | 11 | 11 | 44 | 13 | 11 | 44 | 11 | 22 | 11 | 178 |
| Variación en el número de usuarios en la casa vacacional e índice de estancia promedio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación en la captación de recursos económicos | 2 | 5 | 8 | 3 | 2 | 5 | 6 | 5 | 3 | 39 |
| Cambios en la demanda de vías de comunicación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en la generación de fuentes de trabajo | 17 | 21 | 75 | 21 | 21 | 78 | 48 | 30 | 21 | 332 |
| Cambios en la demanda de suelo urbanizado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prestaciones laborales | 13 | 17 | 62 | 17 | 17 | 64 | 38 | 23 | 17 | 268 |
| Cambios en el consumo de energía eléctrica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en el volumen de residuos sólidos generados | -10 | 12 | 48 | 14 | 12 | 46 | 24 | 26 | 23 | -195 |
| Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas | -9 | 26 | 44 | 17 | 16 | 21 | 42 | 44 | 21 | -243 |
| Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales | 13 | 15 | 60 | 15 | 15 | 60 | 30 | 15 | 15 | 238 |
| Modificación del paisaje natural o territorio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas o nocivas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación de tasa de migración | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apropiación ilegal de especies terrestres | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Apropiación ilegal de especies acuáticas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | | | | | | | |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Salinización del acuífero e intrusión salina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación de la comunidad vegetal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación de superficie con vegetación nativa. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Componente ambiental afectado (totales) | ± | AC | EF | EX | IN | MO | PE | PR | RV | IM |
| Cambios en la hidrodinámica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Contaminación. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en la presión sonora en aire. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación de la geoforma. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación en la superficie de las zonas de inundación. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en el uso de suelo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de residuos sólidos, sus lixiviados o derrames de hidrocarburos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cambios en el uso de plaguicidas y fertilizantes | -1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | -14 |
| Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Degradación interna (procesos químicos y físicos) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 6. Relación de elementos ambientales susceptibles de ser afectados.

| ENTORNO | SISTEMA | SUBSISTEMA | COMPONENTE AMBIENTAL | FACTOR AMBIENTAL AFECTADO | UIP |
|---------|--------------|--------------|----------------------|---------------------------|-----|
| Entorno | Medio Físico | Medio Inerte | AtmósferaClima | Microclima | 15 |
| | | | Aire | Calidad del aire | 15 |
| | | | | Niveles de ruido | 30 |
| | | | Agua | Modificación hidrología | 3 |
| | | | | Contaminación | 3 |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|-----|
| | | | Suelo | Reducción de volumen y capacidad infiltración, aprovechamiento | 5 |
| | | | | Contaminación | 13 |
| | | | TOTAL | | 84 |
| | | Medio Biótico | Flora | Importancia | 3 |
| | | | | Reducción Cobertura | 3 |
| | | | Fauna | Importancia Reducción hábitat y proliferación fauna nociva | 15 |
| | | | | Abundancia spp. protegidas | 0 |
| | | | Procesos | Dinámica costera | 3 |
| | | | Recursos bióticos | Modificación del hábitat | 3 |
| | | | TOTAL | | 27 |
| | | Medio Perceptual | Paisaje natural | Calidad y valor escénico | 0 |
| | | | Paisaje urbano | Calidad y valor escénico | 110 |
| | | | TOTAL | | 110 |
| | Medio Socioeconómico y Cultural | Medio de Núcleos Urbanos | Estructura urbana y equipamientos | Uso de suelo | 20 |
| | | | | Turismo | 5 |
| | | | | Comercio | 55 |
| | | | | Vivienda | 40 |
| | | | | Equipamientos | 10 |
| | | | TOTAL | | 130 |
| | | | Infraestructura y servicios | Red de comunicaciones y transporte | 10 |
| | | | | Red de abastecimiento | 20 |
| | | | | Red de saneamiento | 15 |
| | | | | Tránsito y seguridad pública | 20 |
| | | | | Servicios de salud | 35 |
| | | | TOTAL | | 100 |
| | | | | Calidad de vida | 80 |

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | | | | | |
|--|--|----------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|-------|
| | | Medio Sociocultural | Población | Aceptabilidad social | 90 | |
| | | | | Dinámica poblacional | 60 | |
| | | | TOTAL | | 230 | |
| | | Medio Económico | Economía | | Empleo y relaciones laborales | 84 |
| | | | | | Sector Construcción | 60 |
| | | | | | Comercio Organizado | 60 |
| | | | | | Finanzas / sector público | 115 |
| | | TOTAL | | 319 | | |
| | | Total de afectación al ambiente* | | | | 1,000 |

V.I.2 Lista de Indicadores de Impactos Generados

Con la introducción del proyecto en el sistema ambiental, se involucrarán procesos de aprovechamiento del sitio cuyas consecuencias de las actividades se verán reflejadas en el crecimiento social y económico que se observa en la zona, así como el incremento en la generación de empleos y la captación de economía, donde no se vislumbran afectaciones ambientales al ecosistema; ya que se estima que no producirá desequilibrios ecológicos, ni daños en el ambiente, principalmente por tratarse de un área urbanizada y turística, además de estar diseñada por la autoridad municipal para ello, de acuerdo a los usos y destinos del suelo, además del tipo de proyecto.

Observando las tendencias de desarrollo de la región, las acciones inducidas hacia el futuro necesariamente implican el desarrollo de nuevos proyectos turísticos, hoteleros, restauranteros, de recreación, habitacionales y más infraestructura habitacional, etc., lo que representa en si la capacidad de acogida. En este sentido habrá de considerar los impactos residuales ya cumulativos que estas acciones de desarrollo producirán en el ambiente de la zona

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- Para efectuar la selección de los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (2003), como Conesa (2003), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:
 - Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables. o Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos. o Ser representativos del entorno afectado y por consiguiente del impacto total producido por la realización del proyecto en ejecución sobre el medio. o Ser relevantes, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto. o Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.
 - Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias. o 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. 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
 - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

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 (2003): el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno. o Complejidad: compuesto de elementos diversos. o Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluyendo el carácter endémico. o Naturalidad: natural, no artificial. o Abundancia: gran cantidad en el entorno. o Diversidad: abundancia de elementos diferentes en el entorno. o Estabilidad: permanencia temporal en el entorno. o Singularidad: valor adicional por la condición de diferente.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración. o Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: necesidad de conservación. o Insustituibilidad: impedimento para ser sustituido. o Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso. o Interés ecológico: en base a su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: en base a su peculiaridad históricomonumental-cultural.
- Interés individual: con base en su peculiaridad a título individual. o Dificultad de conservación: dificultad que presenta para subsistir en buen estado. o 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.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

V.I.3 Caracterización de Impactos

Este procedimiento se inicia con el apartado anterior, al clasificar los impactos como benéficos (+) o perjudiciales (-) en la matriz de interacción con los factores del ambiente. Adicionalmente, cada uno de los impactos es medido cualitativamente de acuerdo al método propuesto por Conesa (1997, 2000) y Garmendia *et al*, (2006).

La medición es realizada en la evaluación del impacto ambiental, a través del conocimiento amplio del sitio en varias visitas de campo y análisis detallado y en conjunto del proyecto a desarrollar, considerando toda la información de campo, cartográfica y bibliográfica disponible y obtenida, así como la discusión, también detallada, de cada uno de los impactos identificados y sus efectos en cada uno de los factores ambientales sobre los que incide. Fue necesario primeramente identificar las acciones que pudieran causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos, lo cual se hizo de una manera consensada (de acuerdo a la metodología de varios autores³¹) entre el equipo de trabajo

V.I.4. Evaluación de los Impactos

Se procedió a desarrollar las matrices de importancia de impactos por etapa de proyecto, teniendo en cuenta la siguiente simbología y rangos de evaluación:

La importancia de los impactos toma valores más o menos entre 13 y 100, por lo que, en términos generales puede afirmarse que

De 0 a 24: impacto irrelevante

De 25 a 50: impacto moderado

De 51 a 75: impacto severo

Superiores a 75 deben ser considerados como críticos.

De esta manera, a continuación se muestra la matriz de importancia, donde se señalan los impactos en el medio sobre los factores ambientales por cada etapa de desarrollo del proyecto.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| Matriz de evaluación de impactos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|---|--|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------|-------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| SISTEMA | SUBSISTEMA | COMPONENTE AMBIENTAL | INDICADOR DE IMPACTO | SIN PROYECTO | ETAPA DEL PROYECTO | | | | | | | | | | SUBTOTAL ACTIVIDAD | TOTAL | TOTAL POR COMPONENTE | | | | | | | | |
| | | | | | PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN | | | | | OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Adaptación madera de la región | Remoción de vegetación natural | Movimiento maquinaria básica y equipo | Transporte acopio materiales | Construcción en general | Construcción de acabados del inmueble | Construcción planta de tratamiento | Generación líquidos residuales | Generación de residuos sólidos | Aumento tráfico (mano) | | | | Programa de protección y conservación | SUB-TOTAL COMPONENTE | Aumento de tráfico marino | Mantenimiento de instalaciones y área | Generación y manejo de líquidos | Generación y manejo de residuos sólidos | Generación de emisiones luminicas | Aumento de presión sobre ecosistema |
| MEDIO FISICO | MEDIO INERTE | Clima | Microclima (cambios) | 0 | | -1 | -1 | | | | | | 9 | -10 | | | | | | | 3 | 3 | -7 | -7 | |
| | | Aire | Calidad del aire (contaminación) | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | -6 |
| | | | Niveles de ruido (cambio en la presión sonora) | 0 | | | | | | -3 | -3 | | | | -6 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | -6 |
| | | Agua | Hidrología superficial y subterránea (modificación hidrodinámica) | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Contaminación agua | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Recursos Minerales (explotación y/o suministro) | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Suelo | Reducción de volumen / erosión | 0 | | | | | | | | | -13 | 2 | -11 | -17 | | | | | 0 | 3 | -11 | -14 | |
| | | | Capacidad de infiltración (reducción/aumento) | 0 | | | | | | | | | | | -3 | | | | | | 3 | 3 | 0 | 0 | |
| | | | Contaminación suelo | 0 | | | | | | | | | | | -3 | | | | | | 0 | 0 | 0 | -3 | |
| | | MEDIO BIÓTICO | Flora | Importancia (fragmentación del ecosistema) | 0 | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Cobertura y modificación del hábitat flora | 0 | | | | | | | | | | | -10 | | | | | | | 3 | 3 | -7 | 0 |
| | | | Afectación flora incluidas en NOM-059 SEMARNAT-2010 | 0 | | | | | | | | | | | 0 | -10 | | | | | | 3 | 3 | 10 | 3 |
| | | | Recuperación por forestación y áreas de conservación | -3 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | Importancia (modificación tasa de migración-inmigración) | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Abundancia fauna (protección especies de NOM-059 SEMARNAT-2010) | | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| | Procesos | Dinámica humedal alejado/costa | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | Recursos bióticos | Uso potencial agua humedal/subsuelo | 0 | | | | | | | | | | | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | MEDIO PERCEPTUAL | Paisaje natural | Calidad y valor escénico (modificación) natural | 0 | | | | | | | | | | -3 | -3 | -6 | | | | 0 | 0 | 0 | -6 | | |
| | | Paisaje urbano | Calidad y valor escénico urbano | -3 | | | | | | | | | | -3 | -3 | | | | | 0 | 0 | 0 | -3 | | |
| MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL | MEDIO DE NUCLEOS URBANOS | Estructura urbana y equipamientos | Uso de suelo | 0 | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | Turismo | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Comercio | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Vivienda | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Equipamientos | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Infraestructura y servicios | Red de comunicaciones y transporte | 0 | | | | | | | | | | | -3 | -3 | | | | | 0 | 0 | 0 | -6 | |
| | | Red de abastecimiento | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | Red de saneamiento | 0 | | | | | | | | | | | 0 | -24 | | | | | 0 | 0 | 0 | -24 | | |
| | | Tránsito y seguridad pública | 0 | | | | | | | | | | | -3 | -9 | -3 | -3 | | | | 0 | 0 | 0 | -18 | |
| | | Servicios de salud | 0 | | | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | MEDIO SOCIO-CULTURAL | Población | Calidad de vida | 0 | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Aceptabilidad social | | | -5 | | | | | | | | | | | 8 | 3 | | | | | 11 | 11 | 3 | 6 | 6 |
| | | MEDIO ECONÓMICO | Economía | Educación, cultura y deportes | 0 | | | | | | | | | 0 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Empleo y relaciones laborales | | | 0 | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 7 | 3 | | | 14 | 14 | 3 | 3 | 17 |
| Sector Construcción | 0 | | | | | | | | | | | | | 11 | 7 | | | | | 18 | 18 | 0 | 0 | 18 | |
| | | Comercio Organizado | 0 | | | | | | | | | | 3 | 6 | 8 | | | | 3 | 20 | 0 | 6 | 20 | | |
| | | Finanzas / sector público | 0 | | | | | | | | | | 17 | | | | | | 3 | 20 | 3 | 3 | 23 | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

A continuación se presenta, en forma de tabla, el resumen con los principales resultados obtenidos por etapa en las matrices correspondientes, de acuerdo al criterio del análisis de que podrían afectar el sitio del proyecto.

| ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN | COMPONENTE O ACTIVIDAD | EVALUACIÓN |
|--|--------------------------|------------|
| Impacto general de las etapas | | -2 |
| Factores ambientales más afectados de la etapa | Microclima | -10 |
| | Tránsito y seguridad | -18 |
| | Calidad y valor escénico | -15 |

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

| | | |
|---|---------------------------------------|-----|
| Factores ambientales más beneficiados de la etapa | Comercio organizado | +20 |
| | Finanzas | +20 |
| | Sector construcción | +18 |
| Actividad con las mayores evaluaciones negativas | Generación de residuos sólidos | -24 |
| Actividad con la mayor evaluación positiva | Programa de protección y conservación | +23 |
| Impactos individuales con evaluaciones menos negativa y las más negativas de la etapa | Niveles de ruido | -6 |
| | Capacidad de infiltración | -3 |
| | Calidad y valor escénico urbano | -3 |
| Impactos individuales con evaluaciones más positivas de la etapa | Comercio y Finanzas | +20 |
| Tipo de impactos identificados según su relevancia | POSITIVOS: Irrelevantes | |
| | NEGATIVOS: Irrelevantes | |

En esta etapa no se presentan impactos individuales con evaluación negativa, siendo el mantenimiento área de conservación, la economía y población; así como la calidad y valor escénico natural, y la aceptabilidad social los más positivos.

Derivado de la Matriz de importancia, se puede señalar que por lo que hace a los impactos finales del proyecto, considerando la doble sumatoria de los efectos generados tanto positivos como negativos o perjudiciales, se generan un total 56 impactos ambientales de los cuales 26 son de carácter adverso, distribuidos de la siguiente **manera:**

- 26 se generan en las etapas de preparación y construcción
- 0 en la operación del proyecto

Por lo que hace a los impactos positivos o benéficos, se producen un total de 30, estos se distribuyen de la siguiente manera:

- 17 se obtienen en la etapa de preparación y construcción del proyecto
- 13 durante la etapa de operación

Se puede considerar que el desarrollo del proyecto está ubicado en una zona cuya vocación y uso autorizado es precisamente el urbano y producirán impactos

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

negativos (irrelevantes) y positivos (irrelevantes, moderados y críticos) en las diferentes etapas del proyecto.

Los principales cambios en el sistema ambiental por la construcción del desarrollo “ALDEA KU´M HOLBOX”, han sido identificados y evaluados mediante el procedimiento descrito y la exposición de los impactos ambientales en las matrices anteriores, de tal suerte que aquellos que alcanzaron mayores evaluaciones son los que tendrán una mayor relevancia y participación negativa o positiva en los procesos de cambio, motivo de mayor atención.

La fauna silvestre tendrá un impacto inexistente, puesto que en el área y/o sitio del proyecto, esta es escasa y/o casi totalmente ausente.

En lo que se refiere a vegetación también se considera que tendrá un impacto no significativo (irrelevante) ya que en dicho sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, la vegetación arbórea existente no se verá afectada, fundamentalmente la conformada por el mangle, ya que no se hará remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del mismo, así como del ecosistema y su zona de influencia. No obstante ello, se contempla un programa de protección, conservación y mantenimiento.

De los componentes socioeconómicos identificados como relevantes y críticos, todo lo relativo a la población como la calidad de vida y aceptabilidad social, así como lo referente a la economía lugareña como lo es el empleo, el sector construcción, comercio organizado y finanzas del sector público, todos ellos se verán beneficiados por el desarrollo del proyecto.

Por lo que hace a los impactos residuales y acumulativos, no se prevén estos, en virtud del tipo y la magnitud del presente proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación que se presentan para resarcir los impactos adversos que se han detectado.

La sinergia de otros proyectos que se logren, se traducirá en un mejoramiento sustancial de la zona siempre y cuando se cuente y se dé cumplimiento a la legislación ambiental aplicable.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

En el caso que nos ocupa y por todo lo anotado anteriormente, el predio se encuentra sin vegetación arbórea natural donde se ubicara el proyecto, así como el tipo de proyecto no implicará alteración ambiental en el espacio donde se pretende desarrollar el mismo, y, por lo que hace al área de influencia así como el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto, se puede señalar que, el área de influencia de dicho predio se circunscribe prácticamente a una fracción de la parte terrestre (de la porción litoral Norte de la isla), toda vez que, por una parte, no interfiere con ningún corredor biológico, sistema hidrológico superficial o subterráneo, no habrá ningún tipo de aprovechamiento y no se verterá ningún tipo de residuo al subsuelo o a la vegetación, a la ZOFEMAT o al humedal, que pudiera ocasionar y tener repercusiones en el ecosistema costero ya que su impacto dentro del sistema es irrelevante, ya que con el análisis realizado del mismo, se prevé que no se producirán desequilibrios ecológicos ni daños permanentes significativos en el ambiente, no alterará los atributos ambientales del sitio ni del ecosistema costero en su conjunto puesto que su influencia es completamente puntual e irrelevante, por lo que con el desarrollo de este proyecto no se comprometerá la integridad funcional de los ecosistemas presentes en la región ni se generarán impactos ambientales a las actividades funcionales de los mismos.

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

De acuerdo con varios autores, caso particular de Conesa (2003), 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 con objeto de:

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- ✓ 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.

Pueden llevarse a cabo diversas medidas, las cuales pueden ser de diversos tipos, que son:

- a) Protectoras, que evitan la creación del efecto, modificando los elementos que definen la actividad a desarrollar.
- b) 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) Finalmente se tienen las Compensatorias de impactos irre recuperables 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.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- 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 del proyecto, 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.

Hay que considerar que las modificaciones que se realizarán por la construcción y operación del presente proyecto “ALDEA KU´M HOLBOX”, serán todas de carácter puntual, debido a las características y dimensiones de las obras, así como las características de construcción y material que se emplearán. Todo ello se verá reflejado en una significativa reducción de impactos ambientales.

Una vez evaluadas las condiciones que presentan actualmente el predio y su marco ambiental, considerando el trabajo de campo y el conocimiento específico de sus atributos ambientales, se analizaron los impactos de las actividades del proyecto en la zona. Se puede mencionar que se considera que las afectaciones potenciales derivadas del presente proyecto, son factibles de ser mitigadas y prevenidas si se llevan a cabo las siguientes disposiciones:

- ✓ Se deben aplicar las medidas generales para cada una de las etapas del proyecto (preparación, construcción y operación).
- ✓ Se deben aplicar medidas específicas de prevención y mitigación para cada etapa del proyecto.
- ✓ En caso de ser necesario, se deben aplicar medidas de compensación a efecto de otorgar un valor agregado al proyecto.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- ✓ Ejecutar el Programa de Vigilancia Ambiental, el cual atiende las disposiciones anteriores.

De esta manera se pueden señalar las siguientes medidas generales.

- ✓ **Medidas generales.**

Durante la ejecución del proyecto se deberán llevar a cabo una serie de actividades comunes de las diferentes etapas, principalmente para las de preparación y construcción, tales como el empleo de la mano de obra y adquisición de materiales, por lo que se incluyen las medidas a efecto de regular dichas actividades:

1. Adquisición de materiales de construcción.

Invariablemente, todos los materiales que se utilizaran en el proyecto (tablas, tablones, polines, pilotes y zacate; PVC, vidrio, alambre, alambón, clavos, cemento, arena, etc.) deberán ser adquiridos en negocios establecidos y autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.

2. Contratación de mano de obra.

En este caso se deberá de hacer la contratación de la mano de obra de la población de la propia isla a efecto de asegurar que se conoce el medio y la protección al mismo.

No obstante que la contratación de personal se pondera como un impacto benéfico debido a que se generan fuentes de empleo, también es cierto que la presencia del personal que laborara en un proyecto, conlleva efectos ambientales y sociales negativos, por ello es importante que el personal conozca el tipo de construcción como el del presente proyecto, de lo cual los pobladores de la isla son expertos.

3. Concientización ambiental.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Como ha sido mencionado y no obstante que los pobladores de la isla tienen una amplia experiencia en este tipo de proyectos, se pretende establecer actividades de concientización ambiental, previo al inicio del desarrollo de acciones; se considera que por el tipo de proyecto, no es necesario el establecimiento amplio de una serie de letreros con diversos tipos de expresión.

➤ **Medidas específicas para cada etapa.**

Una vez evaluadas las condiciones que presenta actualmente el sitio del proyecto y su marco ambiental, en base al trabajo de campo y al conocimiento específico de sus atributos ambientales, así como analizar el impacto de las actividades que se desarrollaran en la zona del proyecto, se considera que las afectaciones potenciales provocadas por el desarrollo del mismo son factibles de ser prevenidas y mitigadas.

De esta manera, a continuación se desglosan de manera detallada las medidas de prevención y/o mitigación por etapa de desarrollo del proyecto, para cada uno de los elementos del ambiente susceptibles de ser afectados y que han sido relacionados e indicados en el capítulo anterior, donde fueron agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico y cultural.

VII PRONOSTISCOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del Escenario

A manera de tener un panorama de la situación actual del escenario que se presenta en el sitio requerido por el proyecto para la instalación de las palapas y objeto del presente estudio, se advierte que en el sitio donde se desplantara el mismo se encuentra totalmente libre de vegetación de humedal costero y con presencia de matorral costero y especies ruderales, fundamentalmente; no obstante ello, se propone la introducción de especies nativas autorizadas y como parte de la compensación, se propone el Programa de protección y conservación de mangle

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

(es importante recalcar que el promovente no pretende afectar en lo absoluto la vegetación de mangle).

Se puede señalar que el promovente, convencido de la protección y conservación ambiental, se suma a la política de desarrollar una actividad turística sustentable, por lo que en la construcción del escenario modificado por el proyecto se hacen planteamientos para la predominancia de impactos positivos, lo que se puede constatar en las matrices para la elaboración del proyecto.

Con desarrollo del proyecto no se introducen cambios en la composición de especies, fundamentalmente de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059SEMARNAT-2001 y NOM-022-SEMARNAT-2003.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Este programa se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado. Para ello se pretende la realización del programa particular de protección y conservación mangle en áreas internas.

Así, a manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental será llevado a cabo por un coordinador, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales. Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

- a) Efectuar recorridos al predio donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- b) Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).
- c) Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexara a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.
- d) Generar un registro documental conteniendo toda la documentación referente a los oficios, autorizaciones, facturas y recibos de compra de los diversos materiales, minerales, vegetación, insumos, etc. que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, mismo que también se anexara a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.
- e) Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.
- f) En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.
- g) Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.

Este Programa 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 protección del suelo, vegetación, aire, relieve y geomorfología; garantizar la sobrevivencia y preservación de las áreas reforestadas de manera permanente; vigilar las tareas tendientes a garantizar la sobrevivencia y preservación del mayor número de ejemplares de fauna del área; vigilar que se cumpla la utilización de material de despalme, materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final), 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 presentaran los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Debido a que en diferentes partes del estudio, se ha señalado la necesidad de contar con diversos programas y medidas para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación enunciadas y evitar así que el proyecto genere afectaciones adicionales al ambiente a las establecidas y a excepción del Programa de Conservación del mangle, que será desarrollado para esta MIA-P con base en lo establecido por Ecología municipal, para el resto de los programas 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.

HOTEL ALDEA KU'M HOLBOX MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

Se puede señalar que el Programa de Vigilancia Ambiental está conformado por los cuatro componentes específicos que se señalan a continuación y que cubren los aspectos de mayor relevancia para atender la generación de impactos:

- ✓ Programa de protección y conservación de manglar,
- ✓ Programa de Monitoreo,
- ✓ Programa de Manejo Integral de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos y Líquidos,
- ✓ Programa de Educación y Difusión Ambiental, y Bitácora de cumplimiento de condicionantes.

VII.3 Conclusión

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en ***una zona de asentamientos humanos de la localidad de Isla Holbox y donde se tiene planificado que crezca toda la mancha urbana.***

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental ***(UGA) 131, que corresponde a una zona marina. El Proyecto cumple con cada una de los criterios y acciones establecidos en este instrumento.***

En referencia a la zonificación establecida en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, el ***predio se encuentra ubicado en la Subzona de Asentamientos Humanos, donde el proyecto está acorde con las actividades permitidas y cumple con cada uno de los criterios.***

En la zona donde se desarrollara el proyecto, los residuos sólidos urbanos serán seleccionados y almacenados temporalmente en contenedores del color que establece la Ley de Residuos para cada uno, posteriormente serán trasladados por una empresa autorizada al relleno sanitario. Para el manejo y disposición de los residuos ***se elaborara el Plan de Manejo de residuos sólidos urbanos y de***

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

manejo especial como pequeño generador, mismo que se enviará a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente para su autorización.

Debido que en la zona actualmente no existe red de drenaje para canalizar las aguas residuales, ***se implementara una microplanta de tratamiento de aguas residuales que cumpla con las Normas Oficiales mexicanas, las aguas tratadas serán almacenadas en una fosa séptica hermética***, para su posterior traslado por una empresa autorizada a la planta de tratamiento de la CAPA.

El predio esta desprovisto de cobertura vegetal, y se advierte que ha sufrido impactos derivados de actividades antropogénicas provocando que el estado de conservación de la zona sea bajo y que además para su desarrollo, no se requiere ni pretende remover ningún tipo de cobertura vegetal natural de la zona (manglar, selva mediana, matorral costero, vegetación de duna costera), esto no generará impactos que pudieran incrementar los impactos previos o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio, por lo que solo se observaron algunas herbáceas y rastreras, no se encontraron especies de flora y fauna catalogas con algún estatus de protección en la NOM059-SEMARNAT2010.

Con base en los argumentos antes descritos y sustentados en el desarrollo del cuerpo de este documento, se considera que ***el proyecto cumple fehacientemente con cada uno de los criterios establecidos en los instrumentos de planeación, por lo que se la construcción del Hotel ALDEA KU´M HOLBOX en la localidad de Isla Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas del estado de Quintana Roo, SE CONSIDERA AMBIENTALMENTE FACTIBLE.***

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA

- ❖ Bautista, F., Estrada, H., Jiménez, J.J., González, J.A. 2004. Relación entre el relieve y unidades de suelo en zonas cársticas de Yucatán. *Terra Latinoamericana* 22: 243– 254.
- ❖ CENAPRED. (DICIEMBRE de 2001). *CENAPRED-UNAM*. Recuperado el 29 de ENERO de 2015, de <http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieFasciculos/fasciculoladeras2.pdf>
- ❖ CONAGUA. (2012). *Regiones Hidrológico-Administrativas*. Recuperado el Enero de 2015, de <http://www.conagua.gob.mx/atlas/contexto07.html>
- ❖ CONAGUA, 2012. Generación de lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, del periodo 2006 a 2011. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. Comisión Nacional del Agua. 21 de Mayo de 2012 mediante oficio No. BOO.03.01.05.-0027. En respuesta a oficio OFICIO/DGCENICA/199/2012. DGSPYRNR, 2010. Director General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables de la SEMARNAT. Identificación, clasificación y diagnóstico de los residuos de manejo especial generados por las actividades pesqueras. En solicitud a OFICIO/ DGCENICA/163/2012.
- ❖ FAO, 1988. FAO/Unesco Soil Map of the World, Revised legend, with corrections and updates. World Soil Resources Report 60, FAO, Rome. Reprinted with updates as Technical Paper 20, ISRIC, Wageningen, Netherlands, 1997. ISBN 90-6672-057-3
- ❖ FAO/UNESCO. (2007). *Base referencial mundial del recursos Suelo. Primera actualización*. Recuperado el Febrero de 2015, de <http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- ❖ García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía. 246pp.
- ❖ Guía para la Gestión Integral de residuos sólidos municipales. SEMARNAT.
- ❖ Guía para la elaboración de plan de Manejo de residuos. SEMA
- ❖ GIZ. (2011). *Cooperación Alemana al Desarrollo*. Recuperado el 15 de Julio de 2015, de Calculadora MRS-GEI: <https://www.kfw-entwicklungsbank.de/.../Calculadora-MRS-GEI.pdf>.
- ❖ Gómez-Pompa, A. y R. Dirzo. Coords. 1995. Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (Edición digital: CONABIO 2006).
- ❖ GTZ, 2008. Agencia de Cooperación Técnica Alemana. Análisis del mercado de acopio, reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos generados por el sector turístico de los municipios de Benito Juárez y Solidaridad del Estado de Quintana Roo. Realizado por: M en C Raúl Cuellar Salinas.
- ❖ INAFED. (s.f.). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Recuperado el 2015, de Distrito Federal: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM09DF/mediofisico.html>
- ❖ INE, 2006. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos 2006. Instituto Nacional de Ecología. México. Gutiérrez Avedoy, V. (coordinador).
- ❖ INE, 2007b. Instituto Nacional de Ecología. La contaminación por pilas y baterías en México. Realizado por: José Castro Díaz y María Luz Díaz Arias. Fecha de actualización: 15 de noviembre de 2007. Fecha de consulta: 11 de septiembre de 2012. Disponible en: www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/438/cap5.html.

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

- ❖ INECC. (2011). *Sistema de Consulta de Cuencas Hidrográficas en México*. Recuperado el 26 de Enero de 2015, de <http://cuencas.ine.gob.mx/cuenca/>
- ❖ INEGI, 2012. Censo Nacional de Residuos Sólidos Urbanos Municipales, 2010. Elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, SEMARNAT. En solicitud a OFICIO/ DGCENICA/272/2012.
- ❖ LEY PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, Periódico Oficial el 13 de Noviembre del 2009.
- ❖ LGEEPA. (2012). *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Al Ambiente*. México, D.F. Recuperado el 08 de diciembre de 2014, de <http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/protocolo/LGEEPA.pdf>
- ❖ Norma Oficial Mexicana NMX-AA-015-1985, Protección al Ambiente Contaminación del Suelo- Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo-Environmental Protection-Soil Pollution-Municipal Solid Residues Sampling-Quarter Method (Diario Oficial de la Federación 18 de marzo de 1985).
- ❖ Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL/1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Diario Oficial de la Federación 6 de enero de 1997).
- ❖ Performance of a constructed wetland in treating brackish wastewater from commercial recirculating and super-intensive shrimp growout Systems. Yonghai Shi, Genyu Zhang, Jianzhong Liu, Yazhu Zhu, Jiabo Xu.
- ❖ PNPGRS. (01 de 10 de 2009). SEMARNAT. (SEMARNAT, Ed.) Recuperado el 05 de 08 de 2015, de <http://www.semarnat.gob.mx/programas/programas-cargo-de-la-semarnat-2006-201-12>
- ❖ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos. (Diario Oficial de la Federación 25 de

HOTEL ALDEA KU´M HOLBOX
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR

noviembre de 1988).

- ❖ REGLAMENTO DE LA LEY DE PARA LA PREVENCIÓN Y LAGESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 17 de febrero de 2010).
- ❖ SEMARNAT. (2012). *Biodiversidad*. Recuperado el Mayo de 2015, de http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap4_biodiversidad.pdf
- ❖ World Bank.(1999) Technical Guidance Report. Municipal Solid Waste Incineration. Recuperado el 30 de mayo de 2015 de http://www.worldbank.org/urban/solid_wm/erm/CWG%20folder/Waste%20Incineration.pdf.
- ❖ World Bank. (2012) What a waste. A Global Review of Solid Waste Management. Recuperado el 30 de mayo de 2015 de [http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What a W](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_W)