

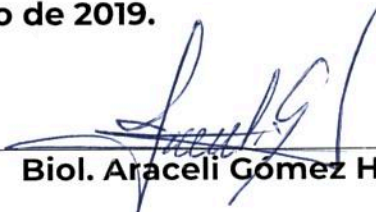
SEMARNAT

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, Bitácora número 23/MP-0114/12/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular, correo electrónico personal, RFC y la CURP de personas físicas, en páginas 25, 26 y 27.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. 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 de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **016/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **14 de enero de 2019**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

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: (01998) 8 91 46 04

<https://www.gob.mx/semarnat>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL PROYECTO:**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO ECOTURÍSTICO
“CACHITO DE CIELO”, A UBICARSE EN LA ZONA HOTELERA DE
CANCÚN, EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO**

CON FUNDAMENTO EN LOS ARTS. 28 Y 30 DE LA LGEEPA Y LOS ARTS. 5, INCISO R, Y 9 DEL
REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:
OPERADORA PEÑA ARROYO S.A. DE C.V.

ELABORADO POR:



DICIEMBRE 2018

ÍNDICE

	Páginas
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1 Datos generales del proyecto	4
I.2. Antecedentes	14
I.3 Datos generales del promovente	25
I.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	26
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	28
II.1 Información general del proyecto	28
II.2 Características particulares del proyecto	50
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	68
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	150
IV.1 Delimitación del área de influencia.....	151
IV.2 Delimitación del sistema ambiental	158
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental	161
IV.3.1 Aspectos abióticos.....	161
IV.3.2 Aspectos bióticos	165
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	187
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	187
V.2. Caracterización de los impactos	192
V.3. Indicadores de impacto.....	196
V.4. Valoración de los impactos	197
V.4.1. Interpretación de la matriz de Leopold.....	197
V.5 Impactos acumulativos y sinérgicos	203
V.5. Conclusiones	206
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..	207

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	210
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	220
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)	223
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	224
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	224
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	224
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	225
VII.4 Pronóstico Ambiental	226
VII.5 Evaluación de alternativas	227
VIII. CONCLUSIONES	228
IX. BIBLIOGRAFÍA	229
ANEXOS	232
ANEXO 1 PLANOS DEL PROYECTO	
ANEXO 2 FOTOGRÁFICO	
ANEXO 3 DOCUMENTOS LEGALES	

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de cielo”, a ubicarse en la Zona Hotelera de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto *Construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de cielo”*, se desarrollará en un predio ubicado en Boulevard Kukulcán en el kilómetro 19.5 de la Zona Hotelera de la localidad Cancún, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. El predio está conformado por 1, 845.79 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre de la Laguna Nichupté y 1, 785.54 m² de Terrenos Ganados a la Laguna, que en conjunto forman un polígono de 3, 631.33 m². Debido a que las zonas federales requieren Concesión para su uso, el promovente inició el trámite para obtener el “Título de Concesión” (anexo 3), el cual otorga la SEMARNAT través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.

UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO ECOTURÍSTICO "CACHITO DE CIELO".

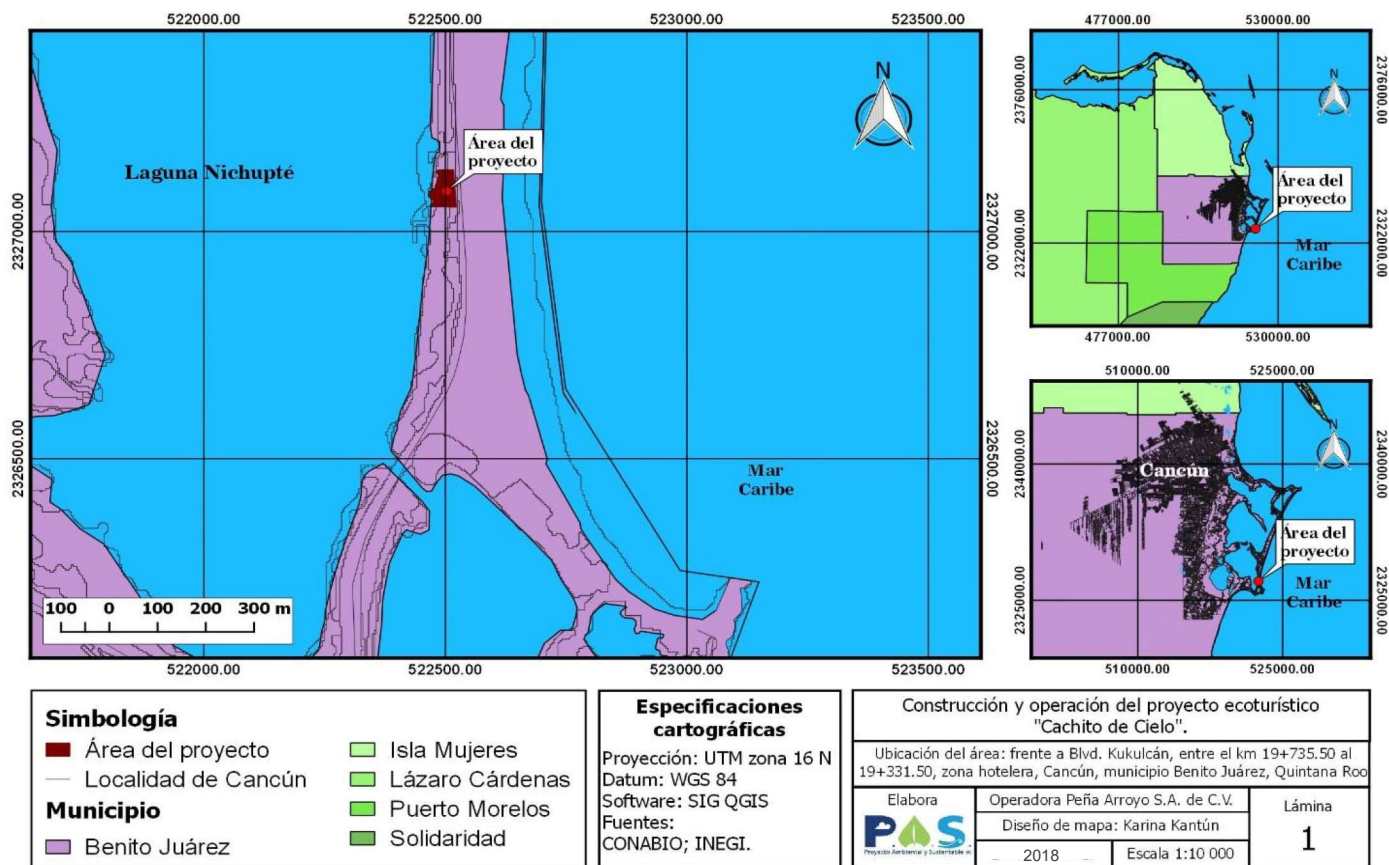


Lámina 1. Mapa de ubicación del área para el proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo”.

Las colindancias del área en el que se realizará el proyecto, son las siguientes (Imagen 2): al norte colinda con el restaurante Navíos; al sur con un área sin uso aparente; al oeste con Zona Federal de la laguna y la Laguna Nichupté, y al este con la vía Boulevard Kukulcán-Aeropuerto, siendo ésta la vía por la cual se accederá al área para el desarrollo del proyecto, por lo que no se construirán nuevas vías de comunicación.



Imagen 1. Ubicación del área para el desarrollo del proyecto en la Zona Hotelera.

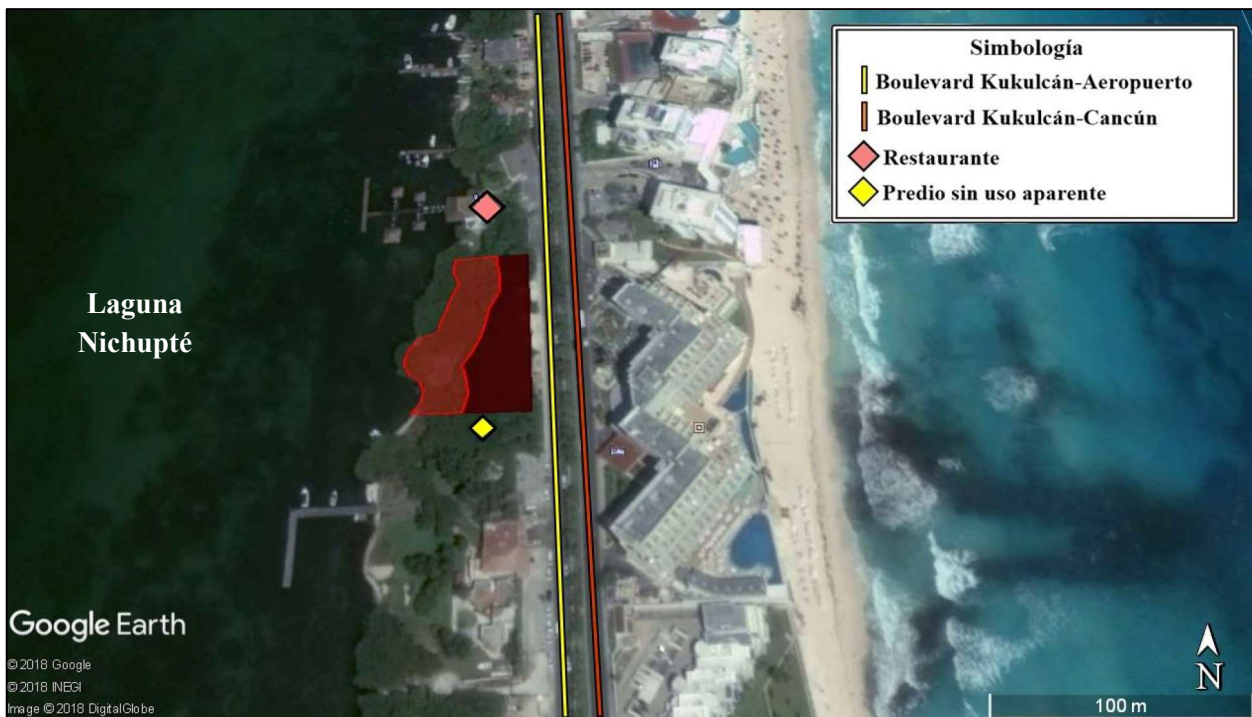


Imagen 2. Ubicación del área para el proyecto y sus colindancias.

En las imágenes 1 y 2, se observa que el área para el desarrollo del proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo” se encuentra en una zona urbanizada, importante para el sector turístico de la localidad de Cancún: La Zona Hotelera (ZH). La ZH es una isla de arena en forma de franja, esta superficie litoral se ubica entre la laguna Nichupté y el Mar Caribe, es una zona impactada y urbanizada al sureste de la ciudad de Cancún en la que es posible encontrar una gran variedad de hoteles, plazas comerciales, centros de entretenimiento, campo de golf, playas públicas, pequeños comercios, restaurantes, oficinas, clubs de playa, entre otros.

La Zona Hotelera, es un área que fue contemplada para fines turísticos desde la conformación de la ciudad de Cancún. Hacia el año 1968 el Banco de México creó un Plan Nacional de Turismo, teniendo entre sus objetivos generar suficientes empleos para construir ciudades autosuficientes y que permitiera que la industria del turismo lograra la autonomía en servicios de este tipo. Derivado de los viajes de INFRATUR, en 1969 fue aprobado establecer el proyecto turístico en la zona que actualmente conocemos como Cancún, es así, como la construcción de la ciudad inició en 1970. Los objetivos principales del proyecto iniciado fueron abrir un camino desde el continente hasta la isla de arena (ZH), el diseño de un Plan Maestro de Desarrollo y construir un aeropuerto provisional. El Plan Maestro abordó tres puntos:

- Construir una zona de turismo sin viviendas permanentes, destinándola para hoteles, centros comerciales, campos de golf, deportes náuticos y puertos.
- Desarrollar una zona integral, una ciudad con zonas comerciales, calles, avenidas, escuelas, hospitales, mercados, edificios públicos, etc.
- Construir un aeropuerto internacional.

Para desarrollar la Zona Hotelera, se dividió en tres fases: la primera de Bahía Mujeres a Punta Cancún hasta el límite interior de la Laguna Bojórquez; la segunda desde la Laguna Bojórquez hasta Punta Nizuc y, la tercera fase al sur de Punta Nizuc hasta los límites de la reserva territorial. Los detonantes que despertaron el interés por esta zona fueron los paisajes, el hecho de que eran superficies “vírgenes”, el clima, la forma en “7” de la isla de arena y los elementos bióticos del lugar. En su momento, se realizaron trabajos para engrosar la franja de la isla de arena (Isla Cancún conocida como Zona Hotelera) y, asimismo, derivado del mal olor que se desprendía de las aguas estancadas en la Laguna, se realizó la construcción de un canal marino de conexión de esta con el mar, el que actualmente se conoce como Canal Sigfrido.

Con lo anterior, queda en evidencia que la Zona Hotelera desde su diseño se visualizó para albergar infraestructura turística, asimismo, queda de manifiesto que algunas modificaciones al entorno fueron favorecedoras para el desarrollo de los elementos bióticos del sitio. No obstante, es importante señalar que a pesar de que Cancún genera aportes socioeconómicos significativos a la región y al país, el crecimiento

del desarrollo turístico ha provocado afectaciones en áreas naturales de la zona, provocando principalmente la pérdida de superficie y recurso forestal, por ello, se ha incrementado los esfuerzos para regular los proyectos que se asienten en la ZH, asimismo, los inversionistas han optado por integrar los elementos naturales del sitio desde el diseño de sus proyectos, con el fin de establecer desarrollos más amigables con el ambiente, a fin de reducir los impactos ambientales y cumplir con la normativa ambiental.

Por lo anterior, OPERADORA PEÑA ARROYO S.A. DE C.V., ha visualizado el desarrollo de un proyecto ecoturístico que no impacte significativamente al ambiente, manteniendo elementos naturales del terreno seleccionado, lo que a futuro promoverá la apreciación y protección de la naturaleza y los recursos de la región. El sitio seleccionado para el proyecto se encuentra en la ZH de Cancún, por lo que la construcción de obras turísticas es compatible con la vocación de la zona; el terreno para el desarrollo se encuentra cercano a restaurantes, sitio de ventas de abarrotes (cadena Oxxo) y hoteles, por lo tanto, la zona cuenta con la infraestructura adecuada para el goce de los servicios públicos urbanos y privados, como agua potable, sistema de alcantarillado, electricidad, servicio de telecomunicaciones, entre otros.

Condiciones actuales del predio

El predio para el desarrollo del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, es un área previamente impactado en el que actualmente se observan andadores construidos en base de piedra (camino), plataformas circulares, un contenedor que cuenta con muebles de baño, muros de contención, dos palapas de madera y una cabañita de madera. Las obras señaladas son resultantes de la intervención del promovente en el año 2017, las cuales se ejecutaron sin previa autorización en materia de impacto ambiental, razón por la cual la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realizó inspección y evaluación de los hechos.

Derivado de lo anterior, la Procuraduría con los elementos suficientes procedió a la emisión de la Resolución administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18/011-18 con fecha del 23 de octubre de 2018, en el cual presenta las infracciones y sanciones para el promovente por la construcción sin previa autorización (descripción en ANTECEDENTES). Por la afectación ocasionada, se le aplicó una multa y deberá cumplir con las siguientes medidas correctivas: de forma inmediata deberá abstenerse de realizar cualquier obra y actividad distintas a las detectadas (las obras no se encuentran en operación) y, deberá someter a proceso de evaluación ante la Secretaría el total de obras señaladas, a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente para su operación. Cabe señalar que las obras desplantadas son una “parte” y no la totalidad de obras que integrarán el proyecto final de “Cachito de Cielo”.

Por lo anterior, el promovente ingresa la presente Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Particular, con el interés de cumplir lo siguiente:

Objetivo general

Obtener la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto denominado *Construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de cielo”, a ubicarse en la Zona Hotelera de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.*

Objetivos particulares

- Regularizar las obras previamente desplantadas para el proyecto Cachito de Cielo y obtener la autorización en materia de impacto ambiental para su operación.
- Obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de las obras faltantes (obras nuevas) que integrarán el proyecto Cachito de Cielo.
- Obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la operación en conjunto de todas las obras que integran finalmente el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo: obras previas más obras nuevas.

Las obras previamente desplantadas no generaron desequilibrio ecológico ni afectaciones negativas significativas al ambiente, tal y como se sustentará en la presente MIA-P. Cabe señalar que el predio del proyecto se ubica en una zona urbanizada, en la que durante la construcción de la ZH se realizaron campamentos en los bordes de la Laguna Nichupté, para albergar a trabajadores, lo cual impactó diversas áreas que posteriormente fueron ocupadas para distintas actividades y que, con el tiempo, fueron abandonas, asimismo, se realizó el relleno correspondiente para la construcción del Boulevard Kukulcán (vialidad). Lo anterior dio como resultado que existan superficies previamente impactadas y modificadas en la Zona Hotelera, tal como es el caso del predio para el proyecto Cachito de Cielo, el cual ya presentaba cambios en su paisaje incluso antes de la construcción de las obras existentes (fotos en anexo 2).

Evidencia de lo anterior es la presencia de: especies de flora introducidas a la región y que tienen alta presencia en sitios impactados y urbanizados; vegetación secundaria de matorral y duna costera; elementos aislados de manglar dentro del predio, encontrando mayor número de ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), especie oportunista que predomina en sitios rellenados; áreas sin vegetación, y áreas con elementos herbáceos. Asimismo, al borde este del predio se le da uso para estaciona autos.

Como se mencionó, el predio para el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo se ubica en la Zona Hotelera, colinda con la Laguna Nichupté y zona federal de la misma, sin embargo, con el procedimiento para la construcción de las obras nuevas, la rehabilitación de las obras existentes (inconclusas) y la operación de las obras en conjunto, no se afectará directamente ni significativamente ecosistemas ni hábitats de la laguna.

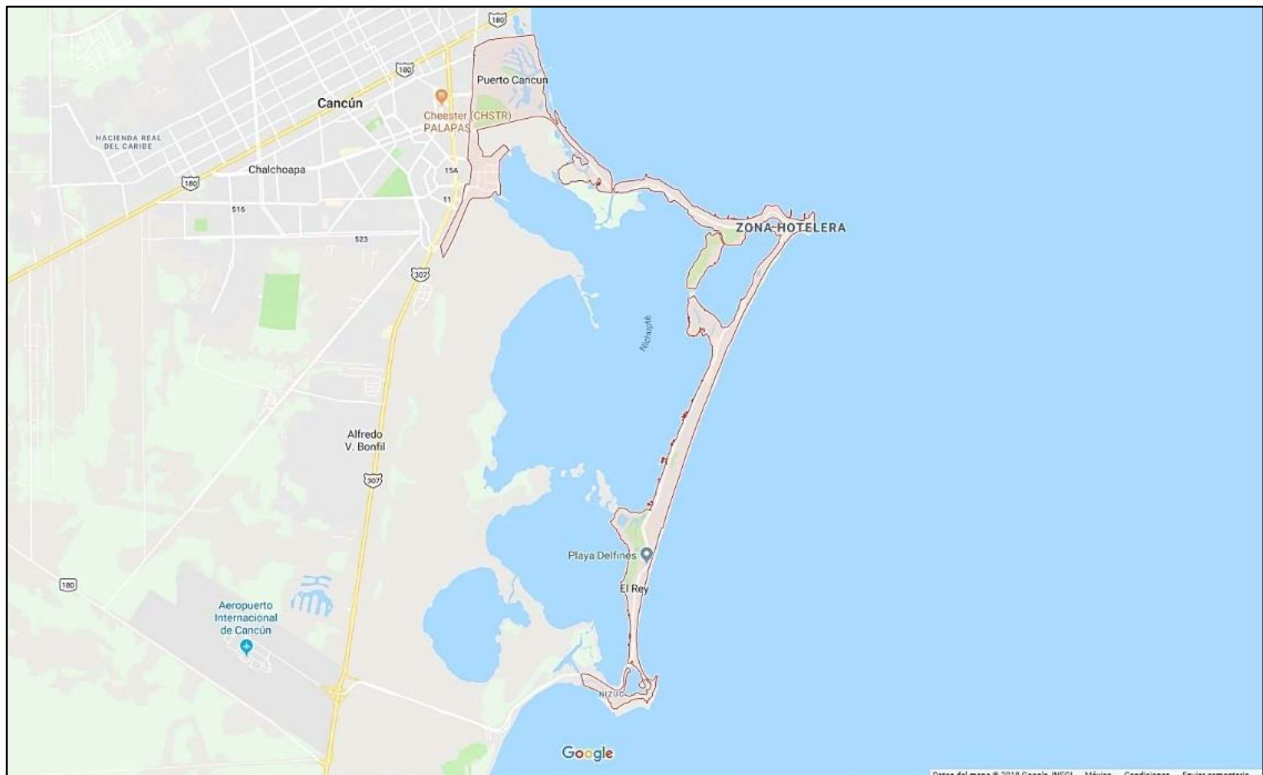


Imagen 3. Zona Hotelera de Cancún. Fuente de imagen: Google Maps.

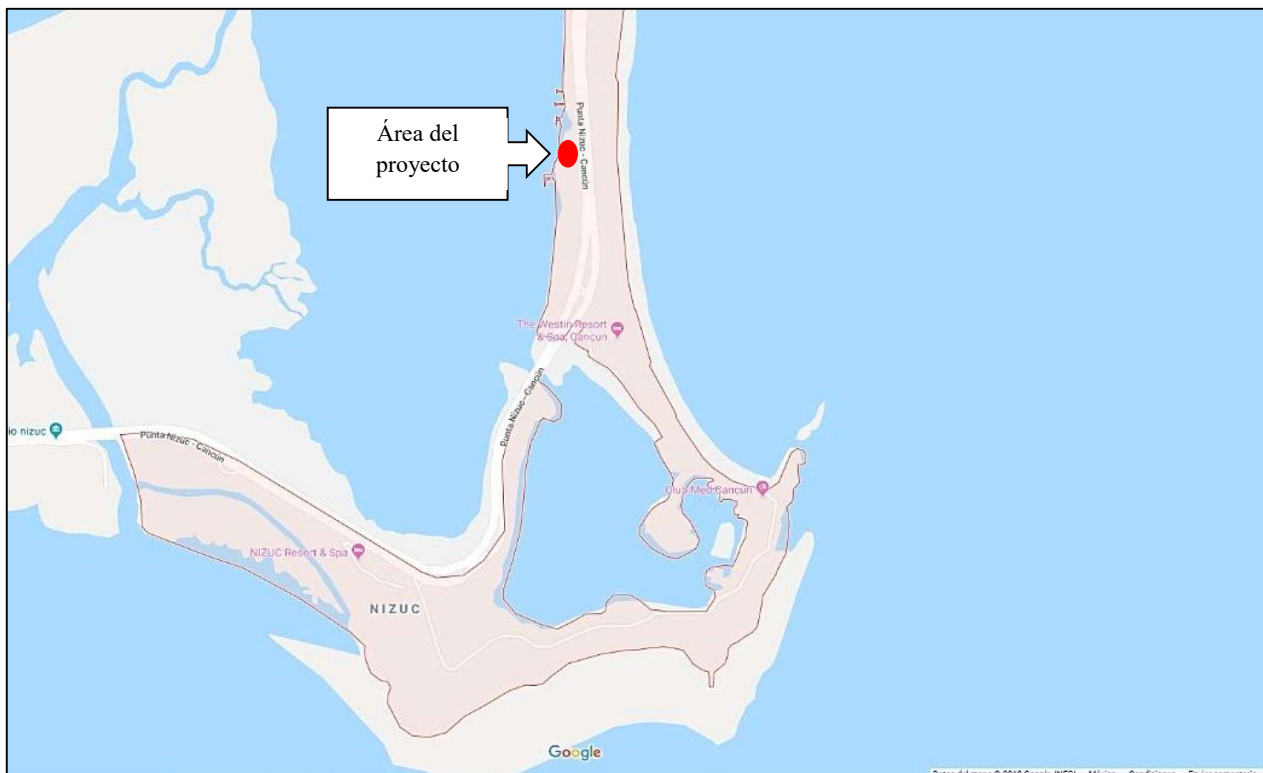


Imagen 4. Proyecto en Zona Hotelera. Fuente de imagen: Google Maps.

Debido a que el predio para el proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo” colinda con la Laguna Nichupté, distintas especies que forman parte de dicho sistema lagunar, tanto de zonas terrestres como acuáticas, se pueden encontrar en el terreno para el proyecto y sus áreas colindantes. Esto queda en evidencia porque en el predio hay presente distintas especies de flora nativa de la región, asimismo, existen especies de fauna que transitan por la zona, principalmente aves, que si bien, no se refugian de forma permanente en el sitio debido a las modificaciones del entorno, pueden llegar al área para descansar o buscar alimento.

Dicho lo anterior, es congruente que en el predio para el proyecto existan especies de manglar, ya que el sistema lagunar y sus zonas adyacentes se conforman por parches de manglar, predominando el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) los cuales se conservan mejor del lado oeste. El sistema lagunar, en general, posee una importante diversidad de ecosistemas acuáticos y terrestres, incluyendo selva baja caducifolia, manglar, tular y petenes; asimismo, esta zona alberga especies de flora y fauna endémicas y/o en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como el mangle rojo, el mangle negro, el mangle botoncillo, el mangle blanco y la palma chi'it, así como animales, tales como cocodrilos, ranas e iguanas.

Debido a las características mencionadas, el 26 de febrero de 2008 se decretó como Área de Protección de Flora y Fauna parte de la Laguna Nichupté, recibiendo el nombre de “Manglares de Nichupté”, el cual actualmente también se considera un sitio RAMSAR. La importancia de esta Área Natural Protegida (ANP) consiste en que es el relicto de humedales más importante asociado al Sistema Lagunar Nichupté, lo que permite el mantenimiento y desarrollo de la dinámica ecológica lagunar y de los arrecifes que conforman el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, que forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). De ahí la importancia de proteger esta ANP.

En el Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté no existen asentamientos humanos, sin embargo, en la periferia de la ANP y en general del sistema lagunar, hay urbanización establecida de alta densidad, conformada por la Zona Hotelera y el desarrollo urbano de la ciudad de Cancún (consideradas zonas de influencia). El valor del paisaje del ANP lo convierte en un sitio ideal para realizar actividades turísticas de bajo impacto, permitiendo a los visitantes gozar de los escenarios naturales. Otra característica importante de este ANP, es que se han encontrado restos arqueológicos de la cultura maya.

Por todo lo anterior, es importante observar los proyectos que se desarrollen en la zona, para evitar generar impactos significativos al ambiente. Cabe destacar que el predio para el proyecto NO SE ENCUENTRA DENTRO DE LA POLIGONAL DE LA ANP MANGLARES DE NICHUPTÉ, y no colinda directamente con ningún polígono designado para el ANP, no obstante, sí se encuentra en la zona de influencia.

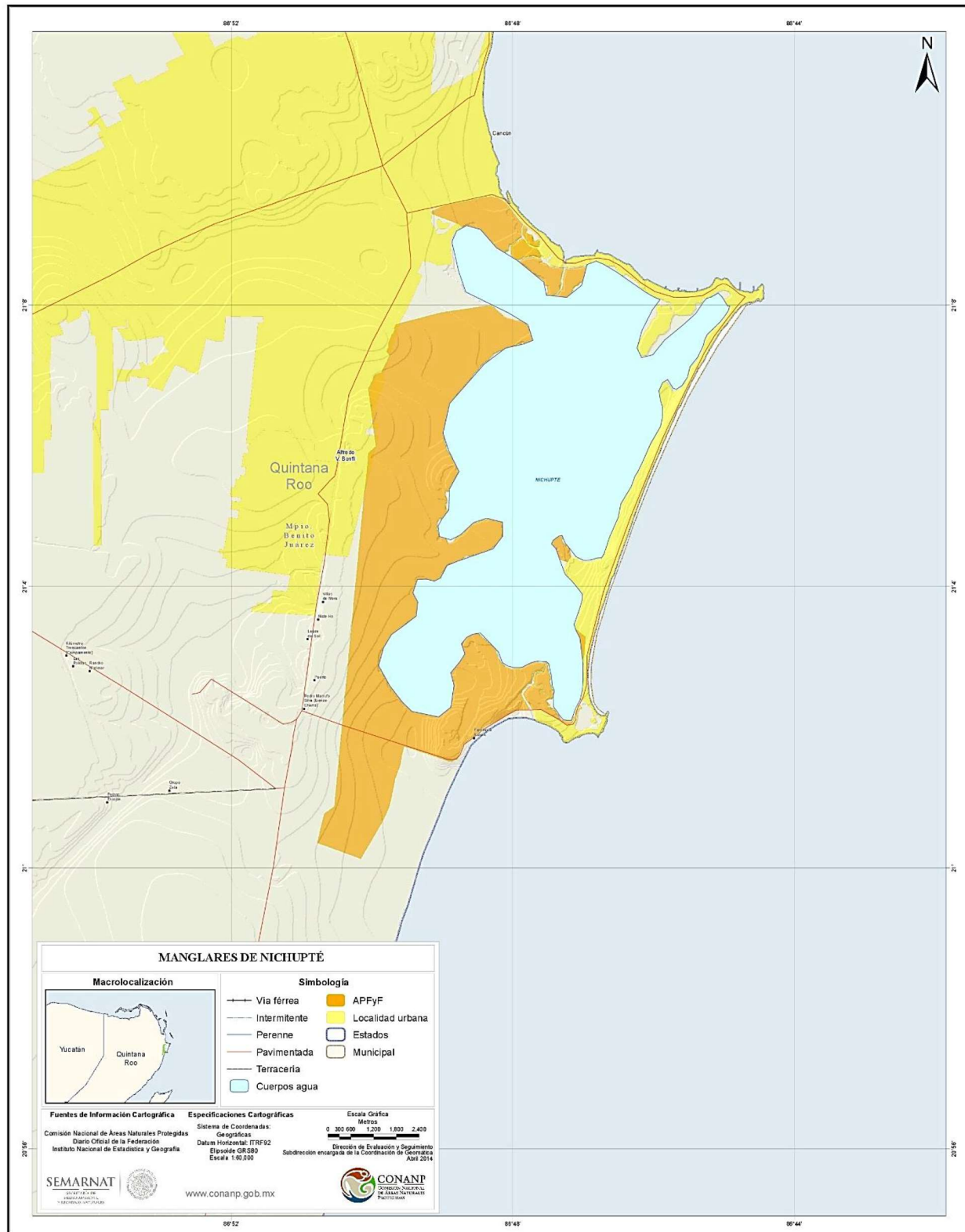


Lámina 2. Manglares de Nichupté. Fuente: CONANP.

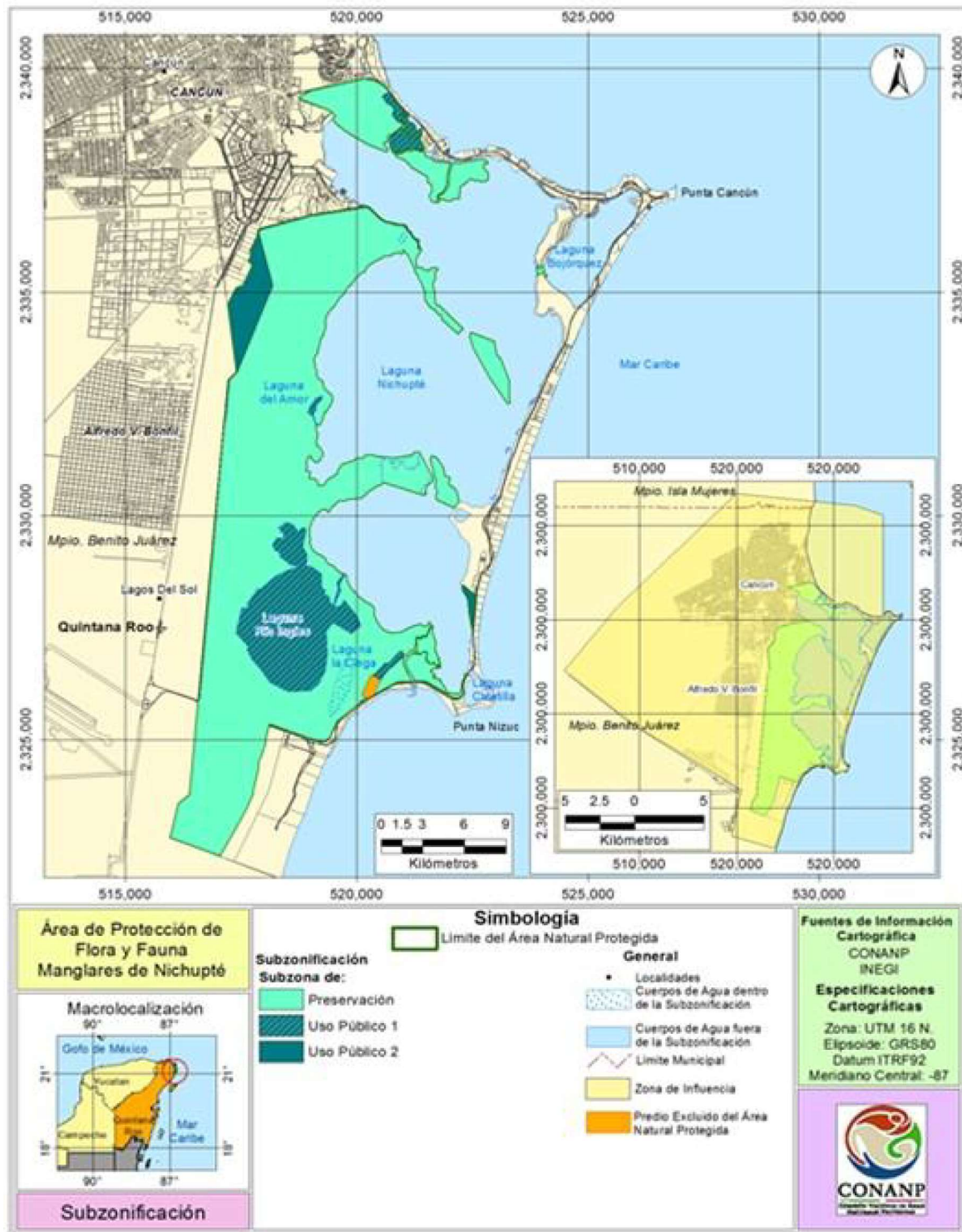


Lámina 3. Subzonificación de Manglares de Nichupté. Fuente: Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del ÁNP Manglares de Nichupté, CONANP.



Imagen 5. Ubicación del área del proyecto y el ANP Manglares de Nichupté.



Imagen 6. El área del proyecto se ubica en la UGA 21- Zona Urbana de Cancún (color amarillo). El ANP Manglares de Nichupté corresponde a la UGA 24 (color rojo).

A pesar de que el predio se encuentra en una UGA urbana, al estar en una zona de influencia, deberán aplicarse medidas de mitigación de impactos durante el desarrollo del proyecto, dando cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable y a lo que señale el Programa de Manejo de la ANP. Cabe señalar, que se mantendrán árboles originales del terreno, con el fin de conservar la franja de cubierta vegetal.

I.2. ANTECEDENTES

El proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, consistirá en la operación de distintas obras con el fin de brindar espacios para actividades de recreación de bajo impacto y servicios de hospedaje (pernocta). Para ello, se contempló la construcción de andadores de piedra, escaleras de piedra para acceso, de dos palapas, de una cabañita, temazcal, muros de contención, estructuras de bambú, y la instalación de contenedores grandes para habilitarlos como baños (sanitarios), tienda de souvenirs (recuerdos) y bodega para personal. Aunado a ello, se optará por el uso de paneles solares para utilizar energías limpias; el agua se obtendrá del registro municipal y, las aguas residuales producto de los baños se enviarán a la red de drenaje municipal.

El interés del promovente es que el proyecto Cachito de Cielo sea un sitio en el que los visitantes puedan disfrutar de las bondades de la naturaleza, en una convivencia armónica con el ambiente, que les permita apreciar los elementos bióticos y abióticos de la zona, promoviendo la protección de los recursos. Por lo tanto, las obras y actividades para el proyecto fueron seleccionadas bajo el criterio de realizar un aprovechamiento responsable de los recursos naturales del predio, con el objeto de mantener la mayor cantidad de elementos naturales originales del terreno, lo que genera un “plus” en cuanto a calidad paisajística del proyecto y, permite contribuir con la conservación de especies nativas de la región.

La demanda turística en la ciudad de Cancún es alta e incrementa con el paso de los años, motivo por el cual el promovente se interesó en desarrollar este proyecto apostando por un modelo de turismo ecológico, es decir, no convencional, a fin de que los impactos ambientales a generar sean mínimos y que, a la vez, cubran las expectativas de los turistas, ya que estos son muy diversos en gustos y necesidades. Es importante tener en cuenta que la actividad turística es la principal fuente económica del estado de Quintana Roo, razón por la que los inversionistas y empresarios se concentran en el desarrollo de proyectos que oferten actividades recreativas y en la construcción y operación de complejos hoteleros. A diferencia, de las obras cercanas al predio, Cachito de Cielo es un proyecto pequeño, más de un estilo rústico y acogedor.

Condiciones actuales del predio para el proyecto

El proyecto ecoturístico Cachito de Cielo se visualizó para desarrollar en un predio conformado por zona federal marítima terrestre y terrenos ganados a la laguna Nichupté, de los cuales actualmente se encuentra en trámite el Título de Concesión, para su aprovechamiento. El terreno seleccionado es ideal para el proyecto, pues cuenta con las condiciones necesarias para permitir el desarrollo y establecimiento de distintas obras, sin que éstas afecten significativamente al entorno natural. Como evidencia de lo mencionado, en el anexo fotográfico (anexo 2) se incluyen fotografías del predio de años previos.

En la actualidad, el paisaje original de este predio cambió con respecto a dichas fotos, esto se debe a la presencia de estructuras de madera y de piedra, las cuales fueron construidas por el promovente en el año 2017. Estas obras no generaron un impacto significativo en el ambiente, para su construcción se removieron escasos elementos de flora, el manglar no se extrajo ni deforestó, e inclusive, al día de hoy, el predio conserva características similares a las originales. Por lo que la construcción y establecimiento de dichas obras cumplen con lo señalado en distintos instrumentos jurídicos, no obstante, el promovente no exhibe la autorización en materia de impacto ambiental, la cual otorga la SEMARNAT con el fin de regular y condicionar el desarrollo de proyectos.

De acuerdo con la fracción X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las obras y actividades en ecosistemas costeros, lagunas, sus litorales y zonas federales, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, que para obtenerla se deberá presentar 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 elementos del ecosistema, las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir los efectos negativos sobre el ambiente (artículo 30).

Desarrollo de proyectos sin autorización: consecuencias en materia de impacto ambiental

Toda actividad y desarrollo de proyecto, genera un impacto al ambiente, significativos o no, mitigables o no, permanentes o temporales, de pequeña o gran magnitud, etc. Por ello, es importante conocer los elementos que integran un proyecto o actividad para identificar los posibles impactos que generarán sobre el ambiente, y de qué manera se pueden prevenir o minimizar. De igual forma, es necesario analizar los instrumentos jurídicos en materia ambiental al que estarán sujetos las obras y actividades, con el objeto de evitar desequilibrio ecológico, pérdidas considerables de la biodiversidad y fragmentación de ecosistemas.

En México existen distintos instrumentos jurídicos en materia ambiental que regulan el desarrollo de actividades y obras: leyes, reglamentos, Programas de Ordenamiento Territorial, Normas Oficiales Mexicanas, Planes de Desarrollo Urbano, Programas de Manejo, etc. De distintos niveles de aplicación: federales, estatales y locales (municipales). Dichos instrumentos contienen las normas, procedimiento y reglas a cumplir para garantizar un aprovechamiento responsable de los recursos naturales. Asimismo, estos instrumentos contemplan las sanciones ante una falta u omisión de las normas.

Una de las obligaciones de todos es el mantenerse informados sobre las leyes que gobiernan al país, por lo tanto, un principio de derecho es “la ignorancia no exime del cumplimiento de la ley”. Quien no cumpla con

lo establecido en los instrumentos jurídicos, deberá atenerse a las consecuencias jurídicas que esto implique, dando cumplimiento a las sanciones que las autoridades correspondientes emitan.

Como se mencionó, el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, señala que las obras y actividades en ecosistemas costeros, lagunas, sus litorales y zonas federales, requerirán previamente autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, y que para obtenerla se deberá presentar una Manifestación de Impacto Ambiental (artículo 30). Por ello, el promovente, al no exhibir una autorización previa por las obras construidas en el predio para Cachito de Cielo, recae en el incumplimiento de la Ley, por lo que estará obligado a cumplir con la sanción correspondiente.

Resolución ante incumplimiento de la Ley

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es el organismo encargado de la inspección y vigilancia del cumplimiento de las leyes para la protección ambiental. Por lo tanto, es quien puede determinar las infracciones a la ley y sancionar a quienes contravienen a lo establecido en ella. Para el caso de Cachito de Cielo, la PROFEPA realizó visita de inspección al predio, para evaluar los daños ocasionados al ecosistema, con el fin de emitir una resolución ante tal hecho. Derivado del análisis de los hechos, documentos, datos e información, se sancionó al promovente con una multa de \$80, 600.00 (ochenta mil seiscientos pesos 00/100 M.N.) equivalente a 1000 unidades de medida y actualización vigente a la fecha de imposición de la sanción, cuyo valor al momento ascendía a \$80.60 pesos (ochenta pesos 60/100 M.N.), asimismo, se le requirió que dé cumplimiento a medidas correctivas, entre ellas abstenerse de realizar obras y actividades y obtener la autorización de impacto ambiental para la operación del proyecto.

Lo anterior está señalado en la resolución administrativa número: PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18/011-18, de fecha 23 de octubre de 2018, y la cual se encuentra adjunta en el anexo 3 de la presente manifestación de impacto ambiental. A continuación, se presentan una relación de lo expuesto en el resolutivo:

I.- Con fecha cuatro de junio de dos mil dieciocho, la Directora General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, emitió la orden de inspección número **PFPA/4.1/2C.27.5/017/18**, a través de la cual ordenó realizar una visita de inspección extraordinaria en materia de impacto ambiental a la empresa denominada **Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V.**, promovente de las obras y actividades que se desarrollan a la altura del kilómetro 19.5 del Boulevard Kukulkán... que forman parte del proyecto denominado “**Cachito de Cielo**”, con el objeto de “... verificar el cumplimiento de las obligaciones contenidas en el Capítulo IV, Sección, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente relativa a la Evaluación del Impacto Ambiental; su Reglamento en materia de Evaluación de

Impacto Ambiental, constatando que la obra o actividad a inspeccionar cuenta con autorización en materia de impacto ambiental correspondiente...”.

II.- En cumplimiento a la orden de inspección antes referida, inspectores adscritos en esta Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizaron la vista de inspección al predio... y levantaron al efecto, para debida constancia, el acta de inspección número **PFPA/4.1/2C.27.5/017/18**, de fecha de inicio nueve de junio de dos mil dieciocho y término del día diez del mismo mes y año, resultando que en la misma se encuentran circunstanciados hechos y omisiones que probablemente sean constitutivos de incumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y a su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, los cuales pueden ser susceptibles de ser sancionados administrativamente por esta Procuraduría...

III.- El quince de junio de dos mil dieciocho la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, recibió escrito de la misma fecha, mediante el cual el representante legal de la empresa **Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V.**, realizó manifestaciones en relación a la visita de inspección mencionada en el párrafo anterior; asimismo, presentó: ..., Estudio de daños, elaborado por Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V., del proyecto denominado “Cachito de Cielo”.

IV.- El día treinta y uno de agosto de dos mil dieciocho, la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Marítimo Terrestre, emitió acuerdo de emplazamiento, mismo que fue notificado personalmente el cinco de septiembre del mismo año, en el que se tuvo por instaurado procedimiento administrativo a la moral **Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V.**, por el probable incumplimiento del artículo 28 párrafo primero fracción IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como al artículo 5º párrafo primero incisos Q) y R) fracción I del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; el promovente de las obras y actividades que se desarrollan en el proyecto denominado “**Cachito de Cielo**”, no acreditó contar con la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación del proyecto antes mencionado, ubicado en ecosistema costero con presencia de vegetación secundaria de duna, matorral costero y ejemplares aislados de mangle, en la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la Laguna Morales, asimismo, se le ordenó el cumplimiento de tres medidas correctivas.

IV.- En fecha veinticinco de septiembre de dos mil dieciocho, la Unidad Administrativa recibió el escrito del mismo día, mediante el cual el **C. Daniel Peña Espinosa**, representante legal de la empresa **Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V.**, promovente del proyecto denominado “**Cachito de cielo**”, presentó allanamiento al procedimiento administrativo abierto mediante acuerdo de emplazamiento de data treinta y

uno de agosto de dos mil dieciocho a efecto de regularizar el proyecto y someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad federal competente.

De acuerdo con lo manifestado en la Resolución, la empresa promovente reconoció el incumplimiento que le fue imputado en el acuerdo de emplazamiento de fecha treinta y uno de agosto de dos mil dieciocho, el cual, como en dicho proveído se indica, deriva de los hechos y omisiones asentados en el acta de inspección número **PFPA/4.1/2C.27.5/017/18**, de fecha de inicio nueve de junio de dos mil dieciocho y término el día diez del mismo mes y año, por lo que se colige que acepta y reconoce dichas irregularidades; razón por la cual la Procuraduría emitió la resolución administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18/011-18, de fecha 23 de octubre de 2018, puesto que al reconocer las irregularidades la persona moral inspeccionada, se tiene por admitida la conducta infractora consistente en el incumplimiento de la Ley, respecto de las irregularidades circunstanciadas.

Por todo lo expuesto en los considerandos de la resolución administrativa, con fundamento en el artículo 171 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se determinó procedente sancionar a la persona moral Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V., promovente del proyecto denominado “Cachito de Cielo” con:

- Una multa de \$80,600.00 (ochenta mil seiscientos pesos 00/100 M.N.), equivalente a 1000 unidades de medida y actualización vigente a la fecha de imposición de la sanción, cuyo valor al momento de imponer la sanción asciende a \$80.60 pesos (ochenta pesos 60/100 M.N.), según el Decreto por el que se declaran reformadas y adicionadas diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de desindexación del salario mínimo, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día veintisiete de enero de dos mil dieciséis, por haber incumplido la obligación ambiental prevista, en virtud de que la empresa no acreditó contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero, que se ubica en la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la Laguna.
 - Dar cumplimiento a las siguientes medidas correctivas.
 - Abstenerse de realizar cualquier obra y actividad distintas a las detectadas durante la visita de inspección realizada los días nueve y diez de junio de dos mil dieciocho y que conforman el proyecto en comento mismas que se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/017/18, en tanto no presenta la correspondiente Autorización en materia de Impacto Ambiental que para tal efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Plazo de cumplimiento: Inmediato.

- Someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el total de las obras y actividades que se desarrollan en el sitio inspeccionado ubicado a la altura de kilómetro 19.5 del Boulevard Kukulcán, del lado de la Laguna Morales, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, México, obras y actividades que integran el proyecto “Cachito de Cielo”, con el objeto de obtener la autorización de impacto ambiental correspondiente para su operación; obras e instalaciones cuyas dimensiones y características están circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/017/18, levantada los días nueve y diez de junio de dos mil dieciocho.

Asimismo, la empresa Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V., promovente del proyecto denominado “Cachito de Cielo”, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el Capítulo II de Descripción del Proyecto, deberán indicar y describir a detalle los trabajos de preparación del sitio, de construcción de obras y actividades que se desarrollan en el sitio inspeccionado ubicado a la altura del Kilómetro 19.5 del Boulevard Kukulcán, del lado de la Laguna Nichupté, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintan Roo sobre una superficie de 3,615 metros cuadrados, y , por consiguiente, la operación de las mismas, las cuales se hace referencia en la presente Resolución Administrativa y que se llevaron a cabo sin contar con la correspondiente autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Llevar a cabo la restauración de la superficie ocupada por las obras y actividades que se desarrollan a la altura del kilómetro 19.5 del Boulevard Kukulcán... sobre una superficie de 3,615 metros cuadrados en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintan Roo, obras, instalaciones y actividades que integran el proyecto denominado “Cachito de Cielo”, todas ellas sin contar con la Autorización de Impacto Ambiental correspondiente, mismas que se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/4.1/2C.27.5/017/18. Dicha medida quedará suspendida y, en su caso, no será ejecutada, si la empresa Operadora Peña Arroyo, S.A. de C.V., promovente del proyecto denominado “Cachito de Cielo”, obtiene la autorización de Impacto Ambiental señalada en el numeral anterior.

Con base en lo manifestado por la Procuraduría y de acuerdo a las medidas correctivas emitidas, el promovente someterá a evaluación ante la Secretaría, las obras desplantadas en el predio para el proyecto Cachito de Cielo, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental de estas, con el fin de regularizarlas y de que pueda ponerlas en operación. Por lo tanto, en la presente MIA modalidad particular se realizará la descripción de las obras señaladas por la Procuraduría en la resolución administrativa, explicando los procedimientos de construcción y evaluar los impactos que se generaron con su desarrollo.

Las obras señaladas son las siguientes:

- Palapa 1.
- Palapa 2.
- Contenedor con fosa séptica.
- Andadores o caminos de piedra.
- 4 Plataformas circulares.
- 2 Muros de contención.
- Palapa 3 (cabañita).

Es importante señalar que en la resolución administrativa se señaló que las obras se encontraban totalmente construidas y en operación, sin embargo, esto NO es así, ya que las obras no fueron concluidas y tampoco se pusieron en operación. Cabe señalar que estas obras van a formar en conjunto, con otras obras aún por construir, un proyecto ecoturístico integral, el denominado “Cachito de Cielo”, por lo tanto, la etapa de operación se iniciará cuando todas las obras estén construidas.

Por lo anterior, en la presente MIA-P se clasificarán las obras ya desplantadas en el predio y las obras a construir, como sigue:

- **“Obras Existentes”:** Palapa 1, palapa 2, contenedor con fosa séptica, andadores o caminos de piedra, 4 Plataformas circulares, 2 Muros de contención y palapa 3 (cabañita), señaladas en la resolución administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18.
- **“Obras Nuevas”:** las obras que aún se van a construir.

Esta clasificación se empleará en toda la MIA-P, a fin de presentar una información clara de las características de cada uno, para realizar la vinculación con los instrumentos jurídicos, para poder realizar la evaluación de impactos de manera separada y conjunta, y de igual forma, señalar las medidas de prevención y mitigación efectuadas o a efectuar.

Las obras existentes y las obras nuevas conformarán el proyecto integral de Cachito de Cielo. Cabe señalar que para “obras nuevas” se incluyen actividades para rehabilitar las “obras existentes”, pues como se mencionó éstas últimas no se encuentran en operación y por tanto no reciben mantenimiento, por ello se realizará el acondicionamiento de dichas obras (palapas, andadores, etc.) y se contempla el retiro de tres plataformas circulares (modificaciones propuestas al promovente con la elaboración de la presente MIA-P, para mejorar el proyecto ecoturístico final y cumplir con los instrumentos normativos).

Por último, se realiza especial énfasis a lo siguiente, señalado por la Procuraduría en la resolución administrativa, y que a la letra dice:

“Asimismo, al considerar los resultados del análisis histórico realizado mediante la sobre posición de las capas de las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación de Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI-series: IV (2007-2010), y V (2011-2014), se constató que el predio inspeccionado se encuentra ubicado dentro de Zona urbana, y retomando el análisis de las imágenes satelitales de Google Earth de los años 2005 a la fecha, la vegetación al interior del predio se observa aparentemente en las mismas condiciones de cobertura vegetal, y acorde a la vegetación observada en el interior del predio al momento del recorrido de campo de la visita de inspección esta ha permanecido en el sitio inspeccionado no mostrando signos de perturbación”.

Asimismo, menciona que:

*“...el predio denominado “**Cachito de Cielo**”, se ubica en un ecosistema costero con presencia de vegetación secundaria de duna, matorral costero y ejemplares aislados de mangle, inmerso en la Zona Urbana de Cancún, para lo cual necesariamente llevó a cabo la remoción de la cubierta vegetal para la edificación de las obras observadas al interior del predio, que se presume fue de porte herbáceo la cual se regeneró al encontrarse dicho predio sin actividad reciente, y al no observarse tocones o ejemplares de vegetación derribados recientemente, ésta no puede ser directamente atribuible al inspeccionado, en virtud de que en la zona urbana se desarrollan distintas actividades antropogénicas que inciden en consecuencia en el sitio inspeccionado”.*

La realidad de los hechos, es que las obras fueron desplantadas en sitios donde hubiera la menor presencia de vegetación, o que estuviera cubierta por elementos herbáceos. De este modo, se evitó la deforestación de elementos arbustivos y arbóreos, además de que no se afectó a las especies de manglar. Tanto para las obras existentes como para las obras nuevas, se consideró distribuir las estratégicamente a fin de aprovechar los recursos del terreno, en especial para mantener gran parte de la cubierta vegetal y elementos originales del sitio, como árboles. Cabe destacar que para la construcción de obras existentes sí se realizó el rescate de diez ejemplares de palma Chi'it y se reubicaron dentro del mismo predio, ya que es una especie protegida, además de que es una planta de gran aporte visual.

Para la construcción de las obras existentes no se realizó cambio de uso de suelo, lo cual tampoco pudo ser acreditado por la PROFEPA. El predio para el proyecto, incluso antes de la construcción de las obras existentes, ya se encontraba previamente impactado por las actividades antropogénicas derivadas de la urbanización de la Zona Hotelera.

I.1.3 Duración y tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo”, a ubicarse en la Zona Hotelera de Cancún, Quintana Roo, contempla: la preparación del predio; la construcción de las obras nuevas (cuatro estructuras modulares piramidales de bambú, un temazcal, andadores, fuente, contenedores para baño y souvenirs); el retiro de 3 plataformas circulares y 25.77 m² de andadores de piedra existente; el acondicionamiento y rehabilitación de las obras existentes en el predio (andadores, contendor para baños, palapas, cabañita, escaleras, estanque); acondicionamiento de las superficies sin materia forestal en espacios para realizar actividades recreativas y relajantes de bajo impacto. También se contempla la limpieza general del predio, previo a la etapa de operación. La etapa de operación iniciará al mismo tiempo para todas las obras, en conjunto.

Para el inicio de obras (confirmación con proveedores), desarrollo de los trabajos preliminares, el proceso constructivo de las obras nuevas y la rehabilitación de las obras existentes, así como la limpieza general del predio, se requerirá un período de 5 meses, el cual comenzará a partir del aviso de inicio de obra. Para la etapa de operación del desarrollo ecoturístico Cachito de Cielo (lo cual contempla la operación en conjunto) se estima un período de 30 años, el cual iniciará al terminar la etapa de construcción de las “obras nuevas”.

Para este proyecto, la etapa de operación y mantenimiento contempla el uso de los espacios e infraestructura del predio, para la realización de actividades recreativas y de relajación, de bajo impacto. Cabe señalar que durante estas etapas también se aplicarán medidas preventivas y correctivas para mantener la infraestructura y los espacios en buenas condiciones para su uso, ya que por su ubicación en una zona costera, el proyecto estará constantemente bajo presión de diversos eventos climáticos, atmosféricos y biológicos. Debido al tipo de materiales a usar y el mantenimiento a efectuar, se estimó un tiempo de vida útil del proyecto de 30 años, contados a partir del término de la etapa de construcción de las “obras nuevas” (en la que se contempla la rehabilitación y acondicionamiento de las “obras existentes”).

Es importante señalar que el proyecto, en todas sus etapas, se apegará a la normatividad ambiental de carácter federal, estatal y municipal, aplicable a este tipo de obras turísticas; asimismo se aplicarán las medidas de prevención y mitigación de los impactos a generarse, para no afectar significativamente al ambiente. En cuanto a las “obras existentes”, estas dan cumplimiento a la normatividad aplicable (a excepción de haberlas construido sin previa autorización y por la cual se incluyen en la presente MIA-P) como se evidenciará en el capítulo III de vinculación. Cabe mencionar que la etapa de operación y mantenimiento será en conjunto de las “obras existentes” y las “obras nuevas”, por lo tanto, las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente MIA-P serán aplicables a todas las estructuras.

A pesar de que se estima un tiempo de vida útil de 30 años para el proyecto Cachito de Cielo, no se contempla la etapa de abandono del sitio, debido a que, como se ha mencionado, a toda la infraestructura y espacios se les brindará mantenimiento constante (preventivo y correctivo) para evitar su deterioro, con estas acciones se permitirá la prolongación del tiempo de vida útil del desarrollo Cachito de Cielo, en este sentido, es posible que el proyecto exceda los 30 años estimados.

De prolongar el tiempo de vida útil, el promovente será responsable de solicitar o actualizar los permisos correspondientes ante las distintas dependencias, locales y federales, para continuar con la operación del proyecto. Cabe señalar que, en caso de que la Secretaría lo solicite, el promovente deberá realizar un programa de abandono del sitio, en el que señalará las actividades de desalojo y aquellas que permitan la restauración del lugar, por lo que la infraestructura tendría que ser removida sin generar un impacto negativo significativo al ambiente, a fin de permitir la recuperación del área, la cual podrá ser a través de un proceso natural rápido, gracias al gran porcentaje de vegetación y elementos naturales originales que se mantendrán en el área del proyecto. El interés de desarrollar un proyecto ecoturístico es la de armonizar con el ambiente.

El proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo” cumple con los requisitos para ser una obra viable en el área y no generará impactos negativos significativos al ambiente. Es importante mencionar que, en todo momento, el promovente deberá apegarse a la normatividad ambiental aplicable y dar cumplimiento a las condicionantes y recomendaciones brindadas por la Secretaría con la autorización de ejecución de la obra.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Previo a la elaboración de la presente MIA modalidad particular, el promovente solicitó otros documentos ante las autoridades correspondientes, a fin de cumplir con lo establecido en los distintos instrumentos normativos y obtener los permisos necesarios para la ejecución del proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo”. A continuación, se enlistan los documentos legales anexados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (Anexo 1 y 3), importantes para el proceso de evaluación realizado por la Secretaría:

Anexo 1

1. **Plano de obras existentes:** presenta la superficie de ubicación en m², con la finalidad de que se visualicen espacialmente las obras en el terreno, sin embargo, no representa la superficie de desplante directo (C.O.S), el cual sí representa el impacto real sobre el suelo y los metros en los que se removerá la vegetación herbácea.
2. **Plano de obras nuevas:** presenta la superficie de ubicación en m², con la finalidad de que se visualicen espacialmente las obras en el terreno, sin embargo, no representa la superficie de

desplante directo (C.O.S), el cual sí representa el impacto real sobre el suelo y los metros en los que se removerá la vegetación herbácea.

3. **Plano de obras conjuntas del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo:** presenta la superficie de ubicación en m², con la finalidad de que se visualicen espacialmente las obras en el terreno, sin embargo, no representa la superficie de desplante directo (C.O.S), el cual sí representa el impacto real sobre el suelo y los metros en los que se removerá la vegetación herbácea. Se hace referencia a los metros cuadrados a retirar de obras existentes, con el fin de mejorar el proyecto.
4. **Plano de C.O.S del proyecto:** señala el Coeficiente de Ocupación de Suelo. La superficie señalada en este plano representa el impacto directo sobre el suelo, indicando en metros cuadrados la superficie en la que se realizarán excavaciones para la instalación de los pilotes y bases de piedra, así como la remoción de materia vegetal.
5. **Plano de C.U.S. del proyecto:** señala el Coeficiente de Utilización de Suelo. La superficie señalada en este plano representa toda la “superficie de construcción”, por la que se contemplan los segundos niveles de las estructuras de bambú, por ejemplo.
6. **Plano de zonificación de áreas exteriores:** Presenta la superficie de ocupación de las obras en conjunto (proyecto final), es decir el C.O.S. Asimismo, se señala la superficie sin obras que se denominarán áreas verdes pues en ella se mantendrá la cubierta forestal o se sembrarán plantas de ornato nativas de la región (a las cuales se les dará mantenimiento). También se señala las 3 áreas de conservación, superficie que no podrá ser alterada y deberá mantenerse la flora original.
7. **Plano de palapa 1.**
8. **Plano de palapa 2.**
9. **Plano de palapa 3 (Cabañita).**
10. **Plano de muros de contención.**
11. **Plano de contenedor que será destinado a baños:** el contenedor se encuentra actualmente pero no ha sido habilitado en su totalidad como baño, tampoco ha sido puesto en operación.
12. **Plano de plataformas circulares.**
13. **Plano de estanque.**
14. **Plano de fuente.**
15. **Plano de estructuras de bambú:** obras nuevas.
16. **Plano de temazcal:** obras nuevas.
17. **Plano de contenedor de souvenirs y contenedor para segundo baño:** obras nuevas.
18. **Plano con diagrama del registro de agua potable y del registro de alcantarillado:** obras nuevas.

Las conexiones se realizarán para obtención de agua y envío de aguas residuales.

19. **Plano del polígono georreferenciado:** presenta las coordenadas y las superficies correspondientes al área de Zona Federal Marítima Terrestre (de la Laguna) y Terrenos Ganados a la Laguna.

Anexo 3

1. Copia de la identificación del promovente.
2. Acta constitutiva de la sociedad moral.
3. Copia de Solicitud del Título de Concesión de la Zona Federal de la Laguna y Terrenos Ganados a la Laguna, trámite realizado ante la Secretaría, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.
4. Copia de la congruencia de uso de suelo emitida por la SEMA, No de oficio: SEMA/DS/0877/2018.
5. Copia de la resolución administrativa número: PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18/011-18, de fecha 23 de octubre de 2018.

I.3 Datos generales del promovente

I.3.1 Nombre o razón social

OPERADORA PEÑA ARROYO SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

OPA150123B34

I.3.3 Nacionalidad de la razón social

La sociedad constituida es de nacionalidad mexicana.

I.3.4 Objeto de la sociedad

De acuerdo con el acta constitutiva, el objeto de la sociedad es el siguiente:

El desarrollo, explotación y promoción de la actividad turística en todas sus formas, el giro de la industria y servicio hotelero, como asimismo la construcción, remodelación y decoración de proyectos arquitectónicos. Asimismo, para cumplir con su objeto social, la Sociedad podrá realizar de forma enunciativa y no limitativa las actividades siguientes:

I.- La agencia, compra, venta, promoción, distribución, mercadotecnia, consignación, mediación de todo lo relacionado con viajes, reservaciones, tours, ecoturismo, hoteles, moteles, albergues, alojamientos...

I.3.5 Nombre y cargo del representante legal

DANIEL PEÑA ESPINOSA, ADMINISTRADOR ÚNICO.

I.3.6 R.F.C. del representante legal

██████████

I.3.7 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

I.3.7.1 Calle y número.

[REDACTED]

I.3.7.2 Colonia, barrio.

[REDACTED]

I.3.7.3 Código postal.

[REDACTED]

I.3.7.4 Municipio.

[REDACTED]

I.3.7.5. Localidad.

[REDACTED]

I.3.7.6. Entidad Federativa.

[REDACTED]

I.3.7.7. Teléfono.

[REDACTED]

I.3.7.8 Fax.

[REDACTED]

I.3.7.9 Correo electrónico.

Email: iflores@nexoffices.com

I.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.4.1 Nombre o Razón Social

Proyecto Ambiental y Sustentable S.C.

I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

PAY1111034C0

I.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Dr. Jesús Martín Kantún Balam.

Colaborador: Biol. Karina Margael Kantún Pacheco.

I.4.4 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

- RFC: [REDACTED]
- CURP: [REDACTED]

I.4.5 Número de Cédula Profesional.

Cédula No. 8824794.

I.4.6 Dirección del responsable técnico del estudio

I.4.6.1 Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

[REDACTED]

I.4.6.2 Colonia, barrio.

[REDACTED]

I.4.6.3 Código postal.

[REDACTED]

I.4.6.4 Municipio.

[REDACTED]

I.4.6.5 Localidad

[REDACTED]

I.4.6.6 Teléfono.

[REDACTED]

I.4.6.7 Fax.

[REDACTED]

I.4.6.8 Correo electrónico.

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de cielo”, se realizará en un polígono irregular, conformado por superficie de Zona Federal y Terrenos Ganados a la laguna, ubicado en Boulevard Kukulcán, entre el km 19.5, en la zona hotelera de la localidad Cancún, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. El sitio de aprovechamiento colinda al norte con el restaurante Navíos; al sur con un área sin uso aparente; al oeste con Zona Federal y con la Laguna Nichupté, y al este con la vía Boulevard Kukulcán-Aeropuerto, la cuál será la vía de acceso al sitio.

El ecoturismo o turismo ecológico, es una denominación a un estilo alternativo del turismo tradicional de masas; es un enfoque que incluye actividades de bajo impacto al ambiente, que promueve la apreciación, la protección, conocimiento y preservación de los distintos elementos bióticos y abióticos que conforman al medio natural, por lo tanto, los proyectos con un enfoque ecoturístico tienen por objeto acondicionar espacios y desarrollar obras que armonicen con la naturaleza. De acuerdo con la secretaría de turismo, el ecoturismo consiste en viajar por áreas naturales sin perturbarlas, con el fin de disfrutar, estudiar y apreciar sus atractivos (paisaje, flora y fauna silvestre), así como las manifestaciones culturales del lugar; menciona que para considerarse turismo ecológico se debe generar mínimos impactos al ambiente, fomentar la participación social, promover la conservación y beneficiar la economía local. Tanto los turistas, dueños de proyectos, como la gente local de la zona, comparten la responsabilidad de la protección del ambiente.

“Cachito de Cielo” se visualizó como un proyecto ecoturístico, para desarrollar actividades de bajo impacto, para ello se realizará la construcción de obras que armonicen con el entorno natural del predio, asimismo, se habilitarán y acondicionarán las obras existentes. Una de las características más notables del proyecto es que mantendrá un gran porcentaje de superficie sin impactar, por lo que existirán espacios en el que podrá establecerse y desarrollarse más individuos de especies de flora de la zona. La intención del promovente es que los visitantes tengan una experiencia diferente, apreciando y gozando de la naturaleza, además de desarrollar un proyecto que realice un aprovechamiento responsable de los recursos naturales del terreno.

Por lo anterior, el diseño del proyecto contempla construir estructuras modulares piramidales de bambú, aprovechar las obras existentes en el sitio, realizar la limpieza de áreas para actividades recreativas y la construcción de un temazcal; asimismo, se considera el uso de materiales que provengan de sitios autorizados, el manejo integral de los residuos a generar, la implementación de medidas de mitigación de impactos, el mantener vegetación original del predio, mantener las características del suelo, promover actividades de bajo impacto ambiental y generar oportunidades laborales para la gente local.

El área en el que se desarrollará el proyecto cuenta con una superficie total de 3,61 1.039 m², conformada por superficie de 1, 785.54 m² de Terrenos Ganados a la Laguna y de 1, 845.79 m² de Zona Federal de la Laguna. La zona en la que se encuentra el área para aprovechar, pertenece a la tercera parte de la zona hotelera de Cancún, en la que FONATUR fomentó el desarrollo urbano para el establecimiento de servicios e infraestructura turísticas; en el sitio para el proyecto ya existía un impacto previo a la construcción de las obras existentes, generado desde los trabajos de urbanización por parte de FONATUR, ya que era común y frecuente ocupar espacios colindantes a la Laguna Nichupté, para establecer bodegas y zonas de reunión de trabajadores para pernocta o descanso en los tiempos para comida y posterior a la jornada diaria de trabajo, asimismo, se generó un impacto con los rellenos realizados para la ampliación del Boulevard.

Actualmente, en el área para el proyecto se observan las “obras existentes” (palapas, cabañita, andadores de piedra, escaleras, estanque, muros de contención y un contenedor). Estas obras existentes se rehabilitarán para su aprovechamiento en el proyecto ecoturístico, disminuyendo así la superficie a ocupar con nuevas obras, reduciendo el impacto al sistema natural del sitio. Cabe señalar, que tanto en obras nuevas como en obras existentes, no se contempló la construcción de cocinas, ya que el objetivo de este proyecto es brindar un sitio para recreación y pernocta de bajo impacto. El proyecto Cachito de Cielo realizará convenios con hoteles y restaurantes para acceder a sus instalaciones para alimentación o para acceder a la zona de playa. En Cachito de cielo, no habrá servicio de alimentos, los visitantes podrán ingresar sus alimentos. Asimismo, por la naturaleza del proyecto, solo se instalará una conexión y una fuente de iluminación dentro de las habitaciones (en estructura de bambú, en la cabañita y en la carpa en plataforma circular).

Por su ubicación, colindante a la Laguna Nichupté, se reconoce que en la superficie destinada al proyecto se desarrolló principalmente vegetación de tipo manglar, sin embargo, con la urbanización, la vegetación y el paisaje del área se modificaron, propiciando el hábitat adecuado para la llegada de otras especies nativas de la región e, inclusive, el establecimiento de especies introducidas características de zonas urbanizadas, como el almendro. En la actualidad, se observa en el sitio vegetación secundaria derivada de manglar y otras comunidades; se localizaron elementos dispersos de tres especies de mangle, sin embargo, se identificó a *Conocarpus erectus* como dominante, la cual presentó individuos relictos; ésta especie se comporta como oportunista, estableciéndose con facilidad en zonas impactadas y en las que se distribuyó alguna de las otras especies de mangle, por lo que la dominancia de *C. erectus* en un sitio cercano a la laguna y con presencia de agua en la que debería estar presente en mayor abundancia el mangle rojo y mangle blanco, indica que la zona ha sido impactada previamente, siendo otra evidencia de ser un área afectada en el pasado.

En cuanto a la fauna silvestre, no existen poblaciones estables de especies nativas en el predio, ya que por la modificación del paisaje, de la vegetación y, por ser un área ubicada en una zona urbanizada, es difícil encontrar comunidades de medianas y grandes especies animales. Por las características del terreno, existen hábitats principalmente para ejemplares pequeños y para aquellos adecuados a zonas perturbadas. Por ello, en el sitio se observan aves de paso y escasos ejemplares de reptiles, predominando la especie *Anolis sagrei* (sinonimia *Norops sagrei*), una especie catalogada como invasora, introducida en la Península de Yucatán, la cual se ha adecuado muy bien a zonas perturbadas, tiene potencial para desplazar a otras especies de anolis o lagartijas nativas, de acuerdo con reportes científicos.

A pesar de la cercanía con áreas naturales, el desarrollo de la obra no va afectar directamente a ningún ecosistema, hábitat natural, comunidad o población de flora y fauna silvestre que se encuentren en la zona arqueológica cercana o del área Natural Protegida Manglares de Nichupté.

Por las características de las obras a construir y los antecedentes del área en el cual se desarrollará el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, en el Municipio de Benito Juárez, se prevé que se generarán impactos poco significativos al ambiente durante la realización de las actividades en sus diversas etapas para el desarrollo del proyecto. Por todo lo expuesto, y para dar cumplimiento con lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento, así como para dar cumplimiento a la medida correctiva señalada por la PROFEPA, se presenta este estudio para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, para el desarrollo de Cachito de Cielo, lo cual incluye la construcción de obras nuevas, la rehabilitación de obras existentes y la operación en conjunto de todas las obras, las cuales estarán sujetas a mantenimiento frecuente.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto a desarrollar consiste en la construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, en el municipio de Benito Juárez, del estado de Quintana Roo. Para el desarrollo de la obra se contempla la construcción de la infraestructura necesaria que en conjunto conformará el proyecto para crear espacios cómodos y con las condiciones adecuadas para realizar actividades recreativas y de pernocta en su etapa de operación. A pesar de que el predio colinda con la Laguna, se prohibirá realizar actividades de nado, únicamente se podrá “remojar los pies” en una franja máxima de dos metros dentro del cuerpo de agua, siempre y cuando no genere una afectación a los elementos naturales del borde.

Por la ubicación del polígono, durante el crepúsculo, podrá disfrutarse de unos bellos atardeceres, los cuales Un atractivo importante será la presencia del temazcal, para el cual habrá sesiones 3 veces por semana de 5 a 7 pm en una especie de ceremonia de purificación. La operación del proyecto turístico será todos los días

las 24 horas, esto porque se brindará servicios para pernoctar. El acceso de los visitantes, será a través de la palapa 1, la cual fungirá como lobby. Los visitantes arribarán al predio por vehículos particulares o por autobuses; se contempla un máximo de hasta 48 personas que podrán estar hospedadas de manera simultánea en el predio (2 personas por habitación: 1 cabañita, 1 carpa y 4 estructuras de bambú con 5 habitaciones).

Para el uso de energía, se instalarán 28 paneles solares, distribuidos entre las estructuras, a fin de hacer uso de energías limpias. El uso de agua estará restringido para los sanitarios, y las aguas residuales se enviarán a una fosa séptica, posteriormente se enviarán a través de una red hidrosanitaria al registro de alcantarillado municipal, que conecta con la red de drenaje municipal y quien lo envía a sitios de tratamiento previo a su disposición final en sitios autorizados.

El predio para el proyecto cuenta con una superficie de 3, 631.33 m². A continuación se presenta la zonificación del polígono:

- Área impactada (COS): 857.14 m², es decir el 23.60% de la superficie total del predio.
- Área verde (sin obras): 2, 532.07 m², es decir el 69.73 % de la superficie total del predio.
- Área de conservación: 242.12 m², es decir 6.67% de la superficie total del predio.

Las obras del proyecto Cachito de Cielo incluye infraestructura elevada, asimismo se contempla la construcción de las estructuras de bambú de dos niveles. La superficie de construcción, es decir el coeficiente de utilización del suelo (CUS) será en conjunto de 2, 039.75 m². Es importante señalar que existe una variación de m² en C.U.S. ya que se toman en cuenta los volados y área techada del proyecto; en C.O.S. sólo se contempla el área de desplante de construcción.

II.1.2 Selección del sitio

Como criterio principal para seleccionar el área en donde se desarrollará el proyecto Cachito de Cielo, el promovente consideró que sea un sitio previamente impactado y que se encontrara dentro del área urbanizada de la Zona Hotelera; el terreno elegido es ideal para la realización del proyecto debido a que es un sitio previamente impactado, que no cuenta con comunidades vegetales ni poblaciones estables de fauna silvestre por afectar; con la obra no se fragmentará ecosistemas de la región; no provocará daños graves al ambiente terrestre, marino o a la salud humana; el terreno se encuentra frente al registro de agua potable y el registro de alcantarillado municipal; el terreno cuenta con claros desprovistos de vegetación ideales para la instalación de obras, asimismo, existen áreas conformadas por plantas herbáceas, las cuales se pueden remover con mayor facilidad y con mano de obra, lo que reduce el impacto ambiental; el predio colinda con la vialidad “Boulevard Kukulkán”, la cual fungirá como acceso al predio; el sitio se encuentra en la UGA-

21 Zona Urbana de Cancún, en la cual los usos compatibles están sujetos al PDU, este a su vez señala que el sitio se encuentra en la zona E-06K en la que predominan los subpolígonos de uso Turístico Hotelero, no obstante el predio no coincide con ningún subpolígono, a pesar de ello desarrollar el proyecto en esa zona no contraviene con lo señalado en el PDU; de acuerdo con los instrumentos normativos y los programas que rigen la zona es viable el desarrollo del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo.

Al seleccionar el sitio que actualmente se contempla para el desarrollo del proyecto, se evita elegir algún otro sitio en el que se pueda afectar, destruir o fragmentar ecosistemas o comunidades correspondientes al de la región. Es importante señalar que para este proyecto se mantendrán áreas verdes, ocupando una superficie de 2, 532.07 m² equivalente al 69.73% del total del predio y, un área de conservación (tres polígonos) que suman 242.12 m² equivalente a 6.67% del total del predio, generando un impacto positivo al ambiente. A continuación, se enlistan los criterios considerados para la selección del sitio:

- **Ubicación en zona urbanizada:** Además de ser un predio previamente impactado, este se encuentra en la Zona Hotelera, de la ciudad de Cancún, del municipio de Benito Juárez, del estado de Quintana Roo, en la cual se ha impactado parte de los ecosistemas y comunidades vegetales originales de la región, por causa de actividades humanas. Esta zona desde su diseño fue visualizada para albergar complejos turísticos, campos de golf, hoteles, comercios, residencias turísticas, entre otras. Actualmente es lo que podemos observar en la zona. Cerca del área para el proyecto se observan hoteles, un restaurante y una tienda de abarrotes, además colinda con la vialidad “Boulevard Kukulcán”. Por lo anterior, el proyecto a realizar es compatible con el tipo de obras de la zona y no alterará su entorno, inclusive, Cachito de Cielo será un proyecto menos agresivo que los hoteles de la zona. A pesar de que el terreno colinda con el sistema lagunar Nichupté, la construcción y operación del proyecto no generará ningún impacto significativo en los ecosistemas ni en las poblaciones de flora y fauna silvestre del sistema natural.
- **Acceso al sitio:** El predio colinda con el Boulevard Kukulcán, el cual fungirá como la vía de acceso al predio, asimismo, esta será la vía por la que se transitará para la entrega de materiales. Por lo tanto, no se requerirá la construcción de nuevas vialidades de acceso al sitio del proyecto, tampoco afectará el flujo vial de la vialidad, debido a que al encontrarse en el km 19.5 se ubica en la zona sur de la Zona Hotelera, en la cual existe menor número de hoteles e infraestructura turística y por ende menor flujo vial, a comparación de la zona norte de la ZH, en la que existen mayor número de complejos turísticos y comercios provocando la congestión vial. Para acceder al interior del predio tendrá que ser caminando, por lo que no existirá tránsito interno de vehículos, evitando así la compactación del suelo. Los vehículos únicamente podrán mantenerse en el área de estacionamiento.

- **Revisión de instrumentos normativos:** Para la selección del sitio es importante considerar el tipo de uso de suelo permitido y realizar el análisis de los instrumentos jurídicos: leyes federales, leyes estatales y los programas de ordenamiento del territorio que rigen la zona, ya que en ellos se establecen los lineamientos que permiten y regulan el desarrollo de diversas actividades y proyectos en la zona; con el cumplimiento de lo establecido en la normatividad se pueden minimizar los impactos a generar al ambiente. El tipo de proyecto a realizar es compatible con lo establecido en los diversos instrumentos normativos en materia de impacto ambiental que rigen la zona.
- *Usos de suelo establecidos:* De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (PDU), el predio se encuentra en una zona en la que predomina el uso Turístico Hotelero (TH), sobre una vialidad primaria, en la que las construcciones de hoteles y desarrollos turísticos son usos permitidos; asimismo, el predio colinda con un subpolígono con uso Comercial, por lo que establecer una tienda de souvenirs es un uso compatible.
- De acuerdo con la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL), el predio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada Zona Urbana de Cancún, la cual posee una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, y señala que los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles y usos incompatibles serán de acuerdo a lo establecido en PDU vigente, el cual ya ha sido señalado, por lo que el proyecto no contraviene a los establecido en estos instrumentos.
- Con base en lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio se localiza en la UGA #138, la cual recibe el nombre Benito Juárez; en dicha UGA se señala la presencia de puerto turístico, puerto comercial y puerto pesquero en el área. Se establecen las acciones, criterios generales y criterios específicos a los cuales se apegará el presente proyecto ecoturístico Cachito de Cielo.
- **Impacto socioeconómico:** Con el desarrollo del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo se generarán empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, durante la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones que contempla el proyecto. Por lo anterior, existirá un beneficio socioeconómico local, ya que en la región se puede encontrar mano de obra calificada para este proyecto. De este modo, tanto el Promovente como los habitantes de la zona se verán beneficiados. Además, al ser un proyecto de vocación turística, contribuye a la economía del estado.

Basándose en los criterios expuestos, se considera adecuado, tanto en el aspecto ambiental, técnico, económico, como social, desarrollar el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo en el sitio seleccionado. Cabe

señalar que este proyecto tendrá impactos poco significativos en el ambiente. Para el desarrollo del proyecto se dará cumplimiento a la normatividad aplicable a este tipo de obras, por tanto, el desarrollo del proyecto en el sitio seleccionado se considera viable y no contraviene a lo establecido en los instrumentos jurídicos.

Como prueba de lo anterior, en el sitio para el proyecto, aun con la presencia de las “obras existentes”, se mantuvo la cubierta forestal; la fauna sigue circulando por el sitio, en especial las aves porque las copas de los árboles están por encima de los dos metros, por lo que no interactúan con nadie a nivel del suelo; las hierbas siguen creciendo y se observó que hay plantas que crecieron en el andador de piedra, esto debido al tipo de material con el que fue construido y a que está “asentado” sobre el suelo, permitiendo que este conserve sus características originales, como la fertilidad; el manglar rojo mantuvo su cobertura en el borde de la laguna; se encontraron ejemplares juveniles de iguana gris y se registró el tránsito de varias aves.

Lo anterior evidencia que las obras a establecer son de bajo impacto, permitiendo que la naturaleza lo integre a su entorno, y que en caso de no darle mantenimiento, la biota siga su curso, colonizando cada espacio que pueda. Algo relevante observado en el sitio, es que al no existir una restricción de paso, hay gente que ingresa al sitio a realizar distintas actividades generando un impacto negativo al dejar residuos sólidos (basura), los cuales pueden afectar a la flora, la fauna, el suelo y el cuerpo de agua por los lixiviados y contaminantes, aunado a ello, no se tiene certeza de que no extraen flora o fauna. Por lo tanto, con la presencia de un proyecto en el predio se controlará el acceso de personas y el uso que se le da a dicho espacio. Actualmente un velador cuida el área para que no ingresen desconocidos.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

El área en el que se desarrollará el proyecto ecoturístico “Cachito de cielo”, es un polígono irregular conformado por superficie de Zona Federal Marítima Terrestre de la Laguna (Nichupté) y Terrenos Ganados a la Laguna, ubicado frente al boulevard Kukulcán, en el km 19.5, de la Zona Hotelera, de la ciudad de Cancún. A continuación, se presentan las coordenadas de referencia de las superficies del polígono:

Tabla II.1. Coordenadas de Zona Federal de la Laguna (Coordenadas UTM).

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
V1	522, 483.8482	2, 327, 135.7018
V2	522, 483.1462	2, 327, 127.4057
V3	522, 486.0759	2, 327, 122.5510
V4	522, 484.5464	2, 327, 114.2984
V6	522, 482.4179	2, 327, 110.7317
V7	522, 481.4511	2, 327, 105.2688
V8	522, 479.8416	2, 327, 101.5346
V9	522, 479.1761	2, 327, 096.9003
V11	522, 475.8666	2, 327, 094.2946

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
V12	522, 471.0062	2, 327, 093.7173
V13	522, 467.1329	2, 327, 088.8569
V14	522, 465.7120	2, 327, 083.2599
V15	522, 465.9729	2, 327, 078.6559
V16	522, 468.8011	2, 327, 073.9366
V17	522, 473.2601	2, 327, 070.4054
V18	522, 475.4425	2, 327, 064.9993
V19	522, 474.8942	2, 327, 059.5249
V20	522, 470.5254	2, 327, 054.3988
V21	522, 493.9984	2, 327, 053.6063
V22	522, 495.3429	2, 327, 063.0059
V23	522, 493.9697	2, 327, 072.5323
V24	522, 491. 8060	2, 327, 077.8920
V25	522, 495.2301	2, 327, 084.9727
V26	522, 498.4756	2, 327, 091.6535
V27	522, 500.7375	2, 327, 099.9738
V28	522, 501.8938	2, 327, 106.0141
V29	522, 505.1818	2, 327, 116.6378
V30	522, 505.9217	2, 327, 124.8949
V31	522, 503.6075	2, 327, 132.0126
V32	522, 503.8617	2, 327, 136.1238
V1	522, 483.8482	2, 327, 135.7018

Tabla II.2. Coordenadas de Terrenos Ganados a la Laguna (Coordenadas UTM).

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
V32	522, 503.8617	2, 327, 136.1238
V33	522, 517.6549	2, 327, 136.3216
V34	522, 523.7931	2, 327, 053.2005
V21	522, 493.9984	2, 327, 053.6063
V22	522, 495.3429	2, 327, 063.0059
V23	522, 493.9697	2, 327, 072.5323
V24	522, 491.8060	2, 327, 077.8920
V25	522, 495.2301	2, 327, 084.9727
V26	522, 498.4756	2, 327, 091.6535
V27	522, 500.7375	2, 327, 099.9738
V28	522, 501.8938	2, 327, 106.0141
V29	522, 505.1818	2, 327, 116.6378
V30	522, 505.9217	2, 327, 124.8949
V31	522, 503.6075	2, 327, 132.0126
V32	522, 503.8617	2, 327, 136.1238

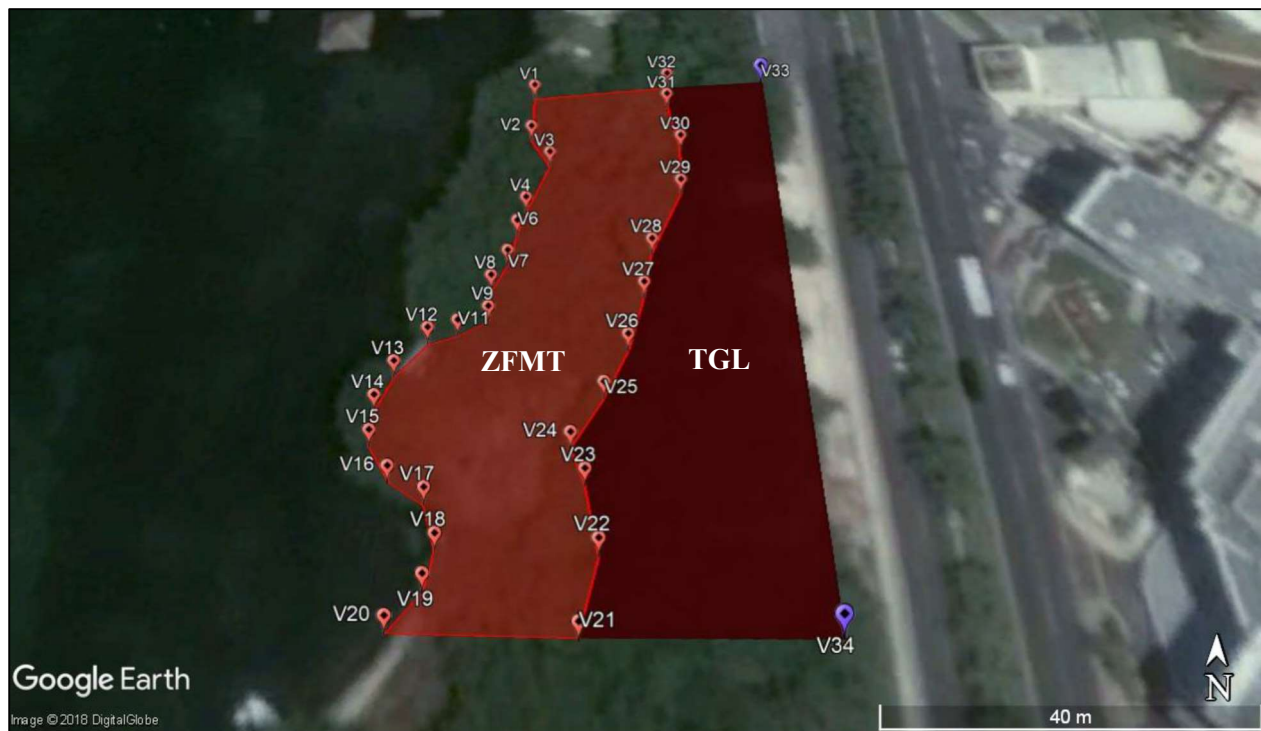


Imagen 7. Vectores de referencia del predio para el proyecto.

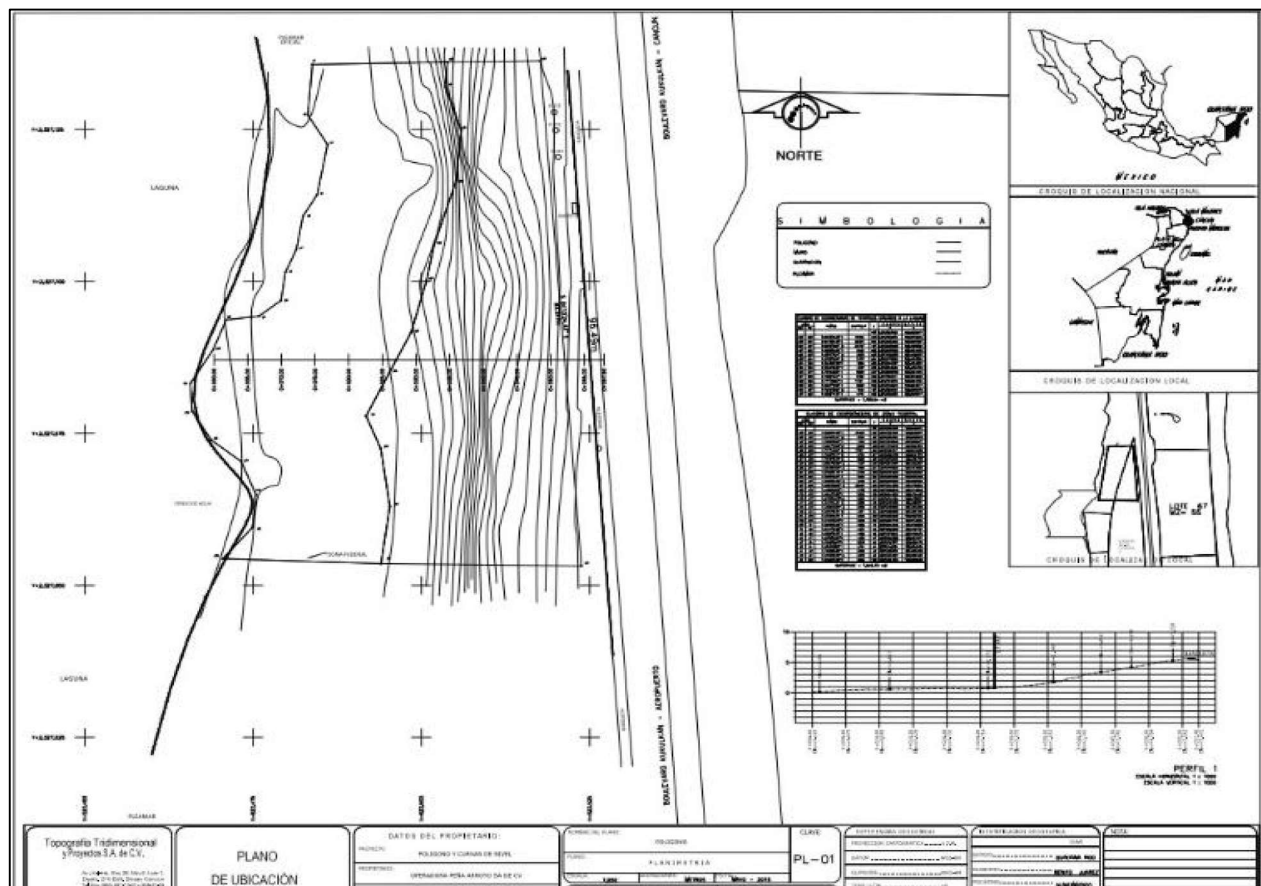


Imagen 8. Plano del predio. Se encuentra adjunto en anexo 1 como “00-Polígono Georreferenciado-CC”.

II.1.3.1. Ubicación física de obras existentes y obras nuevas

En el predio, actualmente se encuentran obras desplantadas, correspondientes a “Obras Existentes”, es por ello que a continuación se presentan las coordenadas de referencia de ubicación de dichas obras. Asimismo, se presenta el cuadro de coordenadas de referencia de las “Obras Nuevas”, para conocer la ubicación que tendrán una vez desplantadas. Para mejor apreciación, se podrán consultar los planos adjuntos en el anexo 1, bajo los títulos de “01-OBAS EXISTENTES-CC” y “02-OBAS NUEVAS-CC”, ambos planos con coordenadas de referencia en UTM.

Cabe señalar, que la superficie en m² presentada en dichos planos, corresponde a la superficie espacial en la que se encuentran o encontrarán las obras, en este sentido, tales cantidades no hacen referencia al C.O.S. Es importante recordar que existen estructuras elevadas o que estarán elevadas, y que su impacto directo será solo en los sitios en los que se colocarán los pilotes, postes o bases de piedra, permitiendo que las demás superficies debajo de ellas mantengan las características originales del suelo y al mismo tiempo que la vegetación de ese espacio no sea removida o en su caso pueda volver a crecer, es por ello que en el C.O.S. se consideran estas superficies de impacto directo. En la superficie espacial únicamente se hace referencia sobre qué superficie se encontrarán las obras, haciendo referencia a un “área de construcción” (incluidas en el C.U.S.) pero no indica la superficie real de impacto directo.

Tabla II.3. Coordenadas de referencia (UTM) de Obras existentes.

Obra	Descripción	Coordenadas	
		X	Y
OBRAS EXISTENTES	Palapa 1	522,518.474	2,327,066.439
		522,510.338	2,327,064.741
		522,509.772	2,327,072.556
		522,517.484	2,327,073.051
	Palapa 2	522,518.649	2,327,074.183
		522,520.882	2,327,074.459
		522,518.933	2,327,071.450
		522,521.171	2,327,071.683
	Contenedor	522,516.741	2,327,077.754
		522,519.394	2,327,078.001
		522,516.422	2,327,084.437

Tabla II.4.
referencia (UTM)

**Coordenadas de
de Obras nuevas.**

	Escalera de piedra	522,519.005	2,327,084.649
		522512.064	2327081.006
		522511.604	2327078.390
		522504.635	2327078.814
		522504.918	2327081.572
		522501.531	2327105.885
		522516.328	2327109.104
		522505.235	2327063.926
Obra	Descripción	Coordenadas	
		X	Y
OBRAS NUEVAS	Estructura 1	522486.360	2327134.570
		522504.918	2327081.572
		522496.568	2327134.375
		522495.437	2327082.138
		522486.042	2327118.184
		522495.083	2327079.981
	Camino de piedra 2	522496.254	2327117.988
		522495.288	2327085.961
		522494.255	2327115.822
		522494.120	2327075.954
		522504.459	2327115.485
		522490.583	2327067.998
	Estructura 2	522493.710	2327099.441
		522482.903	2327060.494
		522503.918	2327099.104
		522482.196	2327061.731
		522488.312	2327090.030
		522489.129	2327068.733
	Estructura 3	522498.520	2327089.834
		522492.774	232777.016
		522487.995	2327073.643
		522494.118	2327085.715
		522498.206	2327073.447
		522492.880	2327071.488
	Camino de piedra 3	522481.468	2327065.111
		522495.232	2327066.325
		522497.852	2327064.662
		522501.370	2327065.194
		522481.189	2327054.905
		522500.734	2327063.885
	Temazcal	522497.572	2327054.453
		522493.800	2327064.911
		522475.351	2327081.265
		522488.599	2327064.805
		522512.391	2327092.852
		522489.519	2327066.431
	Baños	522504.959	2327093.153
		522493.977	2327066.361
	Contenedor grande	522516.538	2327066.419

II.1.4 Inversión

La inversión
proyecto de
operación del
Cachito de Cielo, en
localidad de Cancún,

requerida

requerida para el
construcción y
proyecto ecoturístico
la Zona Hotelera de la
en el municipio de

Benito Juárez, presenta en la Tabla incluye la inversión “Obras existentes”.

Tabla II.5. Inversión proyecto de Cielo.

			5 322 251.602	233 270 064 323
		Cabañita	5 322 253.0893	233 271 024 0816
			5 322 254.1375	233 270 982 665
		Escaleras de piedra	5 322 250.4793	233 270 992 8924
			5 322 256.1841	233 271 092 3133
		MurGadnicondenpiedra 1	5 322 248.5028	233 270 082 2376
			5 322 248.8352	233 270 682 1434
		MurGadnicondenpiedra 2	5 322 246.2956	233 270 889 19052
			5 322 246.81053	233 270 888 7920
		Camino de piedra 3	5 322 248.6900	233 270 980 537
			5 322 249.19374	233 271 083 3489
			5 322 249.8325	233 271 094 7437
			5 322 250.7851	233 271 063 1335
		Plataforma 4	5 322 249.6.524	233 271 099.843
		EstacQuino de piedra 4	5 322 248.3.743	233 270 772 1382
			5 322 248.9.642	233 270 611 8292
		Fuente	5 322 249.4.231	233 270 607 3697
			5 322 248.8.806	233 270 688 9729
		Camino de piedra 5	522509.025	2327125.247
			522510.247	2327111.902
			522512.650	2327125.579
			522513.872	2327112.233
		Piso	522485.788	2327086.705
			522477.760	2327086.705
			522485.880	2327081.315
			522478.057	2327081.315
		Registro 3	522513.639	2327086.371
			522522.024	2327064.129
			522518.482	2327077.196

Quintana Roo, se II.5. La cantidad que se realizó para las total para el ecoturístico Cachito

	Estacionamiento	522516.014	2327125.501
		522519.556	2327087.163
Rubro		Monto (00/100 M.N.)	
Infraestructura y construcción (obras existentes):		\$550,000.00	
Actividades de mitigación		\$50,000.00	
Infraestructura y construcción (obras nuevas):		\$8,400,000.00	
Actividades de mitigación		\$800,000.00	
Total		\$9,800,000.00	

El monto total de inversión del proyecto se estima en \$9'800,000.00 (son: nueve millones, ochocientos mil pesos 00/100 M.N.). El monto en actividades de mitigación es por la renta de transporte, contrato de personal de limpieza, supervisores, compra de material como contenedores, bolsas, etc.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto, construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, se desarrollará en un polígono conformado por dos sub-polígonos: uno de 1, 785.54 m² correspondientes a Terrenos Ganados a la Laguna y otro de 1,845.79 m² correspondientes a Zona Federal Marítima Terrestre (Zona Federal de la Laguna), que en total suman una superficie de 3,631.33 m². En el sitio se encuentran actualmente las “Obras Existentes”, las cuales ocupan una superficie espacial de 403.13 m², sin embargo, estas obras existentes cuentan con estructuras elevadas, por lo que la superficie de ocupación del suelo (desplante) es de 335.76 m² (C.O.S.), equivalentes al 9.24% de la superficie total del predio, manteniendo un 90.76% del terreno con las características originales del suelo, en el que se mantiene vegetación original y la cual es aprovechada como nichos para la fauna (este porcentaje incluye las zonas debajo de las estructuras elevadas).

Para las obras nuevas, se ocupará un espacio de 1, 141.07 m², sin embargo, gran parte de las estructuras estarán elevadas, permitiendo conservar las características originales del suelo y el crecimiento de la vegetación del sitio, por lo que de 1, 141.07, en realidad la ocupación del suelo (desplante) será sobre 583.75 m² (C.O.S.) equivalente 16.07% del terreno. Por lo tanto, si a esta cantidad le sumamos la superficie de desplante de las “Obras existentes”, tendremos un total de 919.51 m² de desplante de todas las obras que conformarán Cachito de Cielo, lo que equivaldrá al 24.77% de ocupación del suelo (C.O.S.).

Cabe señalar, que aunque el predio no cae en ningún sub-polígono de uso de acuerdo con el PDU, al ubicarse en una zona en la que predomina el Turístico Hotelero, se tomó como referencia los parámetros permitidos para este, en el que se señala que el C.O.S permitido es de 50%, por lo que no se contraviene a lo establecido,

inclusive, tomando como única referencia la superficie en la que estarán ubicadas las obras 1,544.72 m² (suma de 403.13+1141.07), equivalen a un 42.53%, por lo que tampoco rebasan lo establecido en el PDU.

No obstante, al proyecto se le realizaron algunas modificaciones con el fin de mejorarlo, para ello, se decidió que de las “Obras existentes” se retirarán (eliminarán) 62.37 m² de estructuras correspondientes a 3 plataformas circulares, parte del camino de piedra y parte de escaleras de piedra, la razón, es que estas obras se encuentran desplantadas directamente sobre el suelo, por ello, en su lugar se instalarán las estructuras de bambú elevadas, con el objeto tener mayor superficie con suelo original del terreno en el que puedan realizarse procesos de filtración e infiltración (recuperar permeabilidad del suelo), y en el que pueda crecer vegetación rastrera o herbácea, así como generar nichos para la fauna, como los cangrejos azules que habitan en la laguna Nichupté. El retiro de dichas obras es viable porque estas solo fueron “asentadas” sobre el terreno, pues no se realizó excavación para “incrustar” las bases de piedra en el suelo.

Por lo anterior, al retirar las obras mencionadas, la superficie total de desplante (impacto directo) por todas las obras que integrarán el proyecto final de Cachito de Cielo, será de 857.14 m² (919.51 m² – 62.37m²) lo que equivale al 23.60% de C.O.S, es decir, de la superficie de desplante directo sobre el suelo. En este sentido, se mantendrá una superficie de 76.40% (2,774.19 m²) del total del terreno sin obras, en el que el suelo contará con sus características originales como permeabilidad, así como serán áreas en la que podrá desarrollarse vegetación o en la que se mantendrán elementos originales como árboles y especies de manglar, inclusive, la superficie debajo de las estructuras elevadas será ocupada por herbáceas o rastreras.

De los 2,774.19 m², se destinarán 242.12 m² para área de conservación, equivalente al 6.67% de la superficie total del predio, el resto será destinado a áreas verdes en el que se mantendrá vegetación original o en el que se sembrarán plantas de ornato nativas de la región y los 7 árboles correspondientes a la medida propuesta por el PDU de centro de población de Cancún (un árbol por cada dos cajones de estacionamiento).

A continuación, se presentan las tablas con las superficies en m² de las obras que integran Cachito de Cielo. En las tablas se presenta la columna de “Área” haciendo referencia a la superficie espacial en la que se ubican o ubicarán las estructuras, y se presenta la columna de “C.O.S.” en la que se encuentra la superficie de desplante (impacto directo sobre el suelo) que tendrá cada obra. Al final se presentan las tablas en conjunto de todas las obras de Cachito de Cielo que serán puestas en operación, en este sentido, en dichas tablas ya no se hará referencia a las estructuras retiradas de “Obras existentes”.

Nota: Las tablas podrán ser encontradas en los distintos planos adjuntados en el anexo 1 de la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular. Los planos 01, 02 y 03, hacen referencia a la

superficie en la que se ubican o ubicarán las obras; el plano 04 es del C.O.S. del proyecto y, el plano 06 es de la zonificación del terreno, en el que se incluyen las obras (C.O.S), áreas verdes y de conservación.

A continuación, se presenta una tabla con el desglose de las superficies a destinar para cada obra:

Tabla II.6. Obras Existentes.

M² OBRAS EXISTENTES			
NO.	DESCRIPCION	ÁREA	C.O.S
1	PALAPA 1	60.33	0.44
2	PALAPA 2	6.23	6.23
3	CONTENEDOR	52.00	52.00
4	ESCALERA DE PIEDRA	56.29	56.29
5,6,7	CAMINO DE PIEDRA	69.04	69.04
8	CABAÑITA	7.77	0.29
9	MURO DE CONTENCIÓN 1	6.00	6.00
10	MURO DE CONTENCIÓN 2	15.97	15.97
P1	PLATAFORMA 1	10.50	10.50
P2	PLATAFORMA 2	10.50	10.50
P3	PLATAFORMA 3	10.50	10.50
P4	PLATAFORMA 4	10.50	10.50
E1	ESTANQUE	73.00	73.00
F1	FUENTE	14.50	14.50
M² TOTALES		403.13	335.76

Tabla II.7. Obras Nuevas.

M² OBRAS NUEVAS			
NO.	DESCRIPCION	ÁREA	C.O.S
11	ESTRUCTURAS BAMBU (4 DE 155.90 M2)	623.60	96.00
12	TEMAZCAL	18.00	18.00
13	BAÑOS	52.00	52.00
14	CONTENEDOR GRANDE (2 DE 30 M2)	60.00	30.28
15	ESCALERA DE PIEDRA	9.50	9.50
16	CAMINO DE PIEDRA	102.96	102.96
17	PISO	88.53	88.53

18	REGISTRO (3 DE 1 M2)	3.00	3.00
19	ESTACIONAMIENTO	183.48	183.48
	M² TOTALES	1141.07	583.75

Tabla II.8. C.O.S. de obras en conjunto (ya se restaron 62.37 m² de obras a retirar).

NO.	DESCRIPCION	SUPERFICIE
1	PALAPA 1	0.44
2	PALAPA 2	6.23
3	CONTENEDOR	52.00
4 Y 15	ESCALERA DE PIEDRA	60.69
5,6,7, Y 16	CAMINO DE PIEDRA	146.23
8	CABAÑITA	0.29
9	MURO DE CONTENCION 1	6.00
10	MURO DE CONTENCION 2	15.97
P4	PLATAFORMA 4	10.50
E1	ESTANQUE	73.00
F1	FUENTE	14.50
11	ESTRUCTURAS DE BAMBU (16 ZAPATAS C/U)	96.00
12	TEMAZCAL	18.00
13	BAÑOS	52.00
14	CONTENEDOR GRANDE (2 CONTENEDORES)	30.28
17	PISO	88.53
18	REGISTRO (3 DE 1 M2)	3.00
19	ESTACIONAMIENTO	183.48
	TOTAL DE C.O.S.	857.14

Tabla II.9. Obras existentes ubicadas de acuerdo a Zona Federal o Terrenos Ganados.

UBICACION DE LAS OBRAS EN TGL O ZFMT - OBRAS EXISTENTES				
TGL=1785.54	NO.	DESCRIPCION	SUPERFICIE	COS
	1	PALAPA 1	60.33	0.44
	2	PALAPA 2	6.23	6.23
	3	CONTENEDOR	52.00	52.00
	4	ESCALERA DE PIEDRA	55.64	55.64
	9	MURO DE COTENCION 1	6.00	6.00
	10	MURO DE CONTENCION 2	15.97	15.97
	P1	PLATAFORMA 1	0.77	0.77
	E1	ESTANQUE	73.00	73.00

UBICACION DE LAS OBRAS EN TGL O ZFMT - OBRAS EXISTENTES				
	F1	FUENTE	14.50	14.50
	5,6,7	CAMINO DE PIEDRA	30.43	30.43
	OCUPADO		314.87	254.98
	LIBRE		1470.67	1530.56
ZFMT=1845.79	5,6,7	CAMINO DE PIEDRA	38.61	38.61
	4	ESCALERA DE PIEDRA	0.65	0.65
	8	CABANITA	7.77	0.29
	P1	PLATAFORMA 1	9.73	9.73
	P2	PLATAFORMA 2	10.50	10.50
	P3	PLATAFORMA 3	10.50	10.50
	P4	PLATAFORMA 4	10.50	10.50
	OCUPADO		88.26	80.78
	LIBRE		1757.53	1765.01
	OCUPADO TOTAL		403.13	335.76
3631.33	LIBRE TOTAL		3228.20	3295.57

Tabla II.10. Obras en conjunto del proyecto, ubicadas de acuerdo a Zona Federal o Terrenos Ganados.

Ubicación de las obras del proyecto “Cachito de Cielo” en TGL o ZFMT				
TGL=1785.54	NO.	DESCRIPCION	SUPERFICIE	COS
	1	PALAPA 1	60.33	0.44
	2	PALAPA 2	6.23	6.23
	3	CONTENEDOR	52.00	52.00
	4 Y 15	ESCALERA DE PIEDRA	60.69	60.69
	9	MURO DE COTENCION 1	6.00	6.00
	10	MURO DE CONTENCION 2	15.97	15.97
	E1	ESTANQUE	73.00	73.00
	F1	FUENTE	14.50	14.50
	5,6,7 Y 16	CAMINO DE PIEDRA	41.19	41.19
	11	ESTRUCTURAS DE BAMBU	115.00	20.00
	13	BAÑOS	52.00	52.00
	14	CONTENEDOR GRANDE	60.00	30.28
	18	REGISTRO	3.00	3.00
	19	ESTACIONAMIENTO	183.48	183.48
	OCUPADO		743.39	558.78
	LIBRE		1042.15	1226.76
ZFMT=1845.79	5,6,7 Y 16	CAMINO DE PIEDRA	105.04	105.04
45.79	8	CABANITA	7.77	0.29
	P4	PLATAFORMA 4	10.50	10.50

	11	ESTRUCTURAS DE BAMBU	508.60	76.00
	12	TEMAZCAL	18.00	18.00
	17	PISO	88.53	88.53
	OCUPADO		738.44	298.36
	LIBRE		1107.35	1547.43
3,631.33	OCUPADO TOTAL		1481.83	857.14
	LIBRE TOTAL		2149.50	2774.19

A continuación, se presenta la zonificación final del predio para el proyecto, conformado por superficie con obras (C.O.S.) y superficie libre sin obras; cabe señalar que del área total libre sin obras, es decir 2,774.19 m², se destinarán 242.12 m² para área de conservación y 2,532.07 m² para áreas verdes.

Tabla II.11. Zonificación del terreno con presencia de proyecto Cachito de Cielo.

AREA	M2	%
ÁREA DE CONSERVACIÓN	242.12	6.67
ÁREA VERDE	2,532.07	69.73
ÁREA IMPACTADA (COS)	857.14	23.60
M2 TOTALES DEL TERRENO	3,631.33	100.00

El área de conservación se conforma de tres polígonos: 1) 67.50 m², 2) 111.57 m² y el 3) 63.05 m³. La selección de dichas superficies fue con base en la presencia de vegetación protegida, el estado y la abundancia. De acuerdo con las visitas al predio, se identificaron esos tres polígonos con mayor abundancia de ejemplares de palma Chi'it, los cuales poseen tallas superior al metro sesenta.



Imagen 9. Zonificación del predio para el proyecto.

Las áreas debajo de las estructuras elevadas se consideran como áreas verdes ya que estarán libres de obra, mantendrá el suelo sus condiciones originales y permitirá el crecimiento de plantas, herbáceas o rastreras, e inclusive, aún sin crecer vegetación el suelo al no tener obra desplantada conserva la permeabilidad y permite crear nichos para animales como el cangrejo azul.

El plano presentado podrá ser consultado en el anexo 1: 06-ZONIFICACIÓN DE ÁREAS EXTERIORES-CC. Cuenta con superficies de las estructuras que conformarán el proyecto.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El proyecto, construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, en la Zona Hotelera de la localidad de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, se encuentra en una zona regida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL). De acuerdo con este programa, el predio está ubicado y sustentado por los criterios ecológicos establecidos en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada Zona Urbana de Cancún (Imagen 10), identificada como centro de población y con política ambiental de aprovechamiento sustentable.

Asimismo, el área del proyecto se rige por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030), el cual señala que el uso de suelo que predomina en la zona donde se ubica el predio, es de Turístico Hotelero (TH), en la Zona Sur de la Zona Hotelera (Imagen 11). En la zona circundante es posible encontrar distintos hoteles, restaurantes y comercios, por lo que el proyecto es un elemento compatible con el tipo de construcciones existentes y con lo establecido en el POEL y el Programa de Desarrollo Urbano (PDU).



Imagen 10. Polígono regido por la UGA 21; se señala la zona en la que se ubica el área para el proyecto.

Fuente de imagen: extraída del POEL de Benito Juárez.

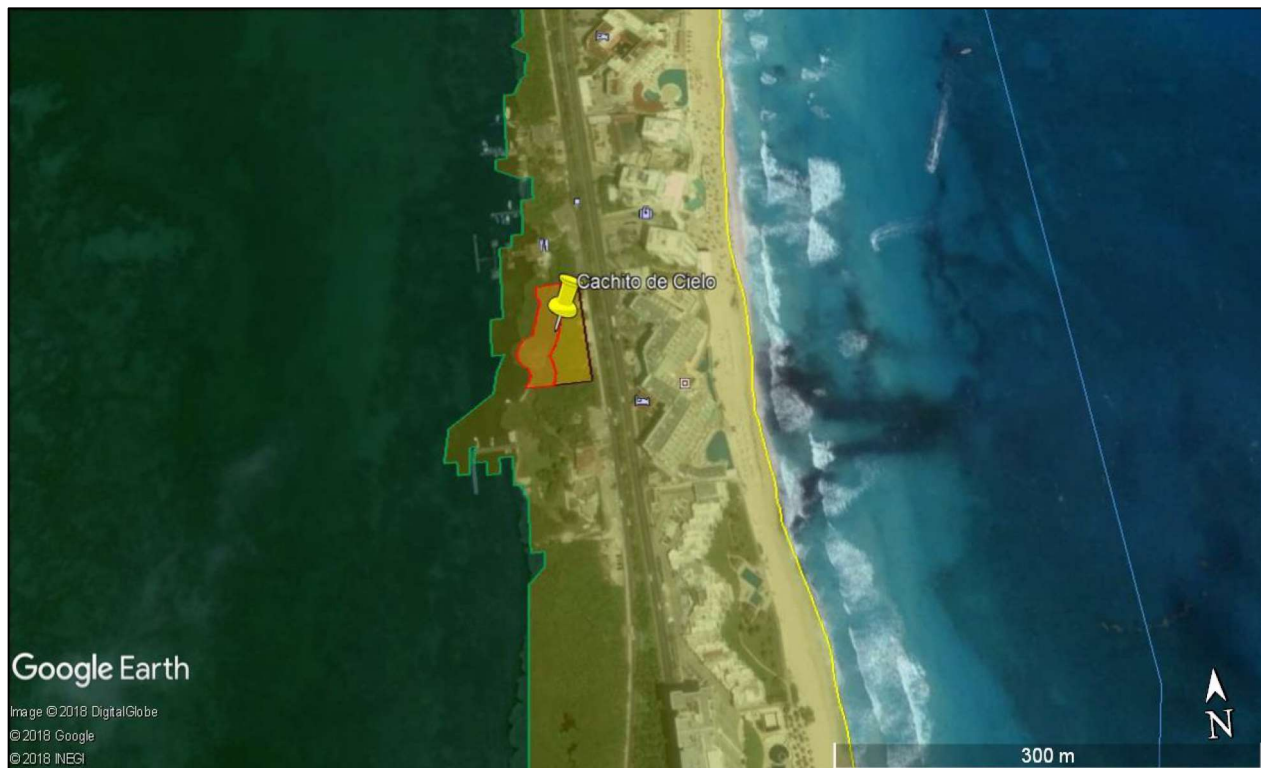


Imagen 11. Ubicación del área para el proyecto en la UGA 21. Fuente de imagen: Archivo KML de las UGA's del POEL Benito Juárez, visualizado en Google Earth.

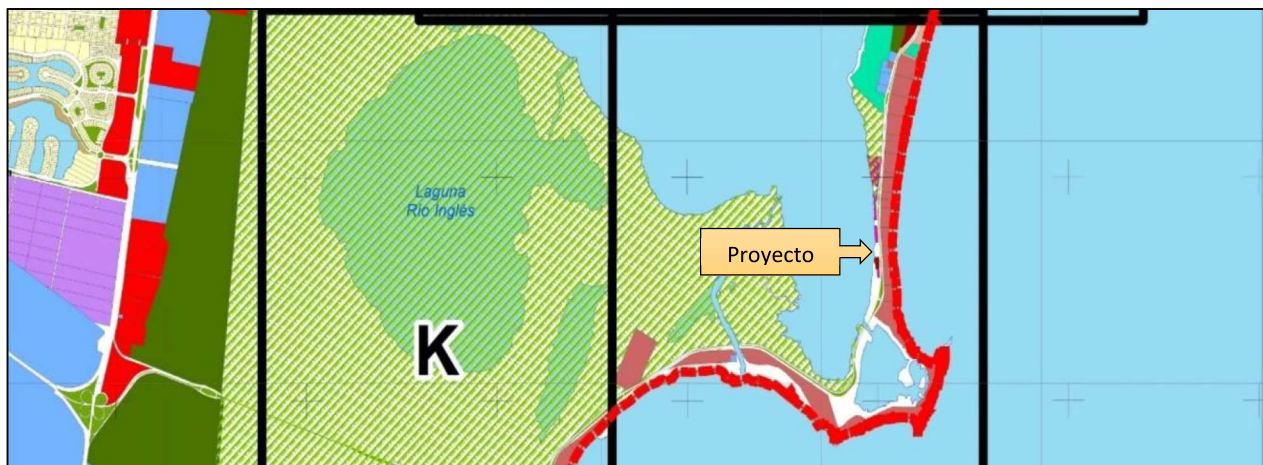


Imagen 12. Ubicación del área para el proyecto en zona con predominancia de Turístico Hotelero Fuente de imagen: parte extraída del plano de zonificación del PDU centro de población Cancún.

Debido a su ubicación en la Zona Hotelera, y al ser la zona más importante respecto al aspecto económico, de la ciudad de Cancún, es común encontrar complejos hoteleros, construidos en la zona este de la isla Cancún, la cual colinda con el mar. A diferencia, del lado oeste, las obras desplantadas son principalmente comercios, restaurantes, centros para renta de equipo deportivo acuático, etc. De acuerdo con la lámina de zonificación del PDU, la zona oeste que colinda con la Laguna Nichupté presenta menos división de sub-polígonos, en especial porque está conformado de zona federal y terrenos ganados a la laguna, entonces, el uso quedará definido en la concesión de estas superficies, la cual otorga la Secretaría a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros.

El promovente ya realizó la solicitud del Título de Concesión ante la autoridad correspondiente, por lo que se encuentra en trámites las concesiones de los polígonos que conforman el predio. La solicitud se puede encontrar en el anexo 3 de la presente MIA-P. Cabe aclarar que se aprecia que se solicita el uso de ornato, sin embargo, esto ya fue ratificado con las autoridades para obtener el Uso General, en el que permite la instalación de estructuras y realizar aprovechamiento con fines de lucro. El promovente se apegará a lo establecido en el Título de Concesión, asimismo, a pesar de que el predio no cae en ningún sub-polígono, se tomó como referencia los parámetros dados para el uso Turístico Hotelero, de los cuales, Cachito de Cielo se apega a estos y no contraviene con lo establecido en el PDU.

En la actualidad, el predio cuenta con obras desplantadas, las cuales no se encuentran en operación. Estas obras deberán ser regularizadas, motivos por la cual se incluyen en esta MIA-P. Además de estas, también es posible hallar muchos residuos sólidos (basura), los cuales son indicadores de que al predio entra gente a realizar distintas actividades, las cuales son ajenas al promovente. Por ello, como una medida, se manda a un velador para evitar que la gente ingrese y realice actividades que puedan afectar a los elementos naturales presentes en el terreno. La limpieza se efectuará previo a la construcción de obras nuevas; la razón de que

éstos residuos no se retiren en el presente, es porque la PROFEPA indicó que no se debe realizar más actividades y obras de las encontradas en su visita de inspección, esto se refiere a que el promovente no puede realizar ninguna actividad y, realizar la limpieza implicaría infringir esta indicación, además de que puede prestarse a interpretaciones equivocadas.

El predio colinda con el cuerpo de agua del sistema lagunar Nichupté, el cual no se verá afectado por la construcción y operación de las obras. Es importante mencionar que se aplicarán las medidas de prevención y mitigación de impactos, a fin de evitar daños significativos al ambiente del terreno y de las áreas colindantes. Durante la etapa de operación, se establecerán políticas internas que permitan regular las actividades de los visitantes, con el objeto de proteger los recursos naturales presentes en el sitio. Asimismo, en el caso de la Laguna, solo se podrá acceder a una franja de 2 metros en horarios indicados, y se prohibirá que ingresen para nadar, por la presencia potencial de cocodrilos y por la circulación de embarcaciones.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio en donde se realizará el proyecto construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, se ubica en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, específicamente en la zona sur, la cual se encuentra impactada previamente por la urbanización del área. En esta zona se pueden observar distintos hoteles, comercios, restaurantes, etc. Por lo tanto, esta franja urbanizada cuenta con la infraestructura adecuada para los servicios públicos municipales. Colindante con el predio, se encuentra el registro de agua potable del municipio y el registro de alcantarillado municipal, los cuales aprovechará el promovente en la etapa de operación del proyecto. La zona cuenta con servicios como:

- **Electricidad:** a razón de contratación del servicio a la Comisión Federal de Electricidad. Sin embargo, para el proyecto se utilizarán 28 paneles solares en total, para el uso de energías limpias.
- **Red vial:** la vía de acceso al área para el proyecto será a través del Boulevard Kukulcán. El proyecto tendrá dos accesos internos, para transitar caminando hacia el interior del predio. El estacionamiento colinda con el Boulevard, por lo que ningún vehículo circulará hacia el interior del predio.
- **Agua potable:** el abastecimiento del agua potable es a través de la concesionaria AGUAKAN, quien brinda servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a las comunidades de los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres y Solidaridad. El promovente tiene que solicitar el servicio de agua potable bajo contratación.
- **Recolección de residuos sólidos:** por parte del municipio de Benito Juárez, existen concesiones a empresas autorizadas para la recolección de residuos sólidos generados en sus localidades, como Cancún. Estas empresas brindan el servicio bajo contratación, y se encargan de trasladar los residuos sólidos generados a sitios de disposición final autorizados, en este caso, al Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos. El proyecto en su etapa de construcción y operación

(incluido el mantenimiento) generará residuos sólidos no peligrosos, los cuales serán almacenados temporalmente en el predio, posteriormente serán recogidos por la empresa contratada para que esta los traslade al sitio de disposición final autorizado. Para los residuos de manejo especial y los residuos peligrosos (en caso de) que se generen, se les deberá dar el manejo adecuado señalado en los diversos instrumentos normativos aplicables, y deberá trasladarse a los sitios de disposición final, para ello se consultará la lista de sitios autorizados para tal fin, otorgado por la SIRESOL.

- **Alumbrado público:** El Boulevard Kukulcán cuenta con servicio de alumbrado.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, el cual se integrará de distintas obras. Cabe señalar que actualmente ya se desplantaron algunas de las obras, que en el presente documento están señaladas como “Obras Existentes”, las cuales se construyeron sin previa autorización en materia de impacto ambiental provocando que el promovente fuera sancionado por la PROFEPA (descripción en antecedentes), por ello, estas obras se incluyeron en la MIA-P para que puedan ser regularizadas y obtener la autorización de operación, en conjunto con las obras nuevas.

En cuanto a las obras nuevas, estas se conformarán principalmente de estructuras piramidales de bambú, caminos de piedra, contenedores y un temazcal, además se contempla la rehabilitación de las Obras existentes, el retiro de parte de caminos de piedra y de 3 plataformas actualmente desplantadas, con el objeto de ser sustituidas por las de bambú. Al finalizar la etapa de construcción de las obras nuevas, en el sitio se ubicarán todas las obras que conformarán el proyecto integral de Cachito de Cielo, las cuales se pondrán en operación al mismo tiempo. El mantenimiento se realizará con frecuencia para mantener las estructuras y las áreas verdes, esperando poder aplazar el tiempo de vida útil estimado.

II.2.1 Programa general de trabajo

Para el inicio de obras (confirmación con proveedores), desarrollo de los trabajos preliminares, el proceso constructivo de las obras nuevas y la rehabilitación (o retiro) de las obras existentes, así como la limpieza general del predio, se requerirá un período de 5 meses, el cual comenzará a partir del aviso de inicio de obra. Para la etapa de operación del desarrollo ecoturístico Cachito de Cielo (lo cual contempla la operación en conjunto de todas las obras) se estima un período de 30 años, el cual iniciará al terminar la etapa de construcción de las “obras nuevas”.

A continuación se presentan dos tablas, una corresponde a las “obras existentes”, ya que para poder regularizarlas es importante que sea del conocimiento de la Secretaría el período de construcción de las

mismas. Con ello se evidencian las fechas de construcción e instalación y, se señala que no fueron puestas en operación; este programa está detallado con fechas debido a que fueron realizadas en el pasado.

La otra tabla cuenta con los períodos a futuro que se emplearán para la construcción de las “Obras nuevas” (lo que incluye la rehabilitación de obras existentes, incluyendo el retiro de 3 plataformas y parte de caminos de piedra). Para estas no se especifican fechas, ya que el período considerado en meses, iniciará con el aviso de “inicio de obras” presentado ante a la autoridad. La operación inicia terminando este período.

alendario de actividades

[illegible]

la II.13. Programa de trabajo a realizar para las nuevas obras y rehabilitación de la existente.
cto Cachito de Cielo

	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
paración del Terreno																				
Limpieza de Terreno																				
Remoción de Vegetación																				
Rescate y Reubicación de F y F																				
eliminarios																				
Topografías																				
Excavaciones																				
Nivelaciones																				
onstrucción de esturcturas de Bamboo																				
Pilotes																				
Bases para estructuras de Bamboo																				
Levantamiento de postes																				
Instalación de pisos de madera																				
Instalaciones eléctricas.																				
onstrucción de módulo de Baños																				
Base de piedra																				
Contenedor metálico																				
Pisos y cubierta																				
Inst. hidrosanitarias y eléctricas																				
Acabados y muebles																				
onstrucción de Temazcal																				
Base de piedra																				
Levantamiento de muros																				
Levantamiento de cúpula																				
onstrucción de Contenedor de Artesanías																				
Contenedor metálico																				
Pisos y cubierta																				
Inst. hidrosanitarias y eléctricas																				
Acabados y muebles																				
habilitación de estructuras																				
Limpieza profunda																				
Reposición de piezas dañadas																				
Inst. hidrosanitarias y eléctricas																				
Acabados y muebles																				
iro de plataformas y caminos																				
Retiro de plataformas circulares																				
Retiro de camino de piedra																				
Retiro de escalera de piedra																				
mpieza en general del predio																				
Retiro de residuos sólidos																				
Acondicionamiento para operación																				

II.2.2 Descripción de obras

Obras existentes

- **PALAPAS:** Se construyeron 2 palapas para lo cual se hincó 6 columnas de madera para la palapa grande y 4 columnas para la palapa pequeña, también fue necesario la colocación de trabes de 6” de diámetro para soportar la estructura de cubierta. Dicha estructura se conforma por piezas de 2” de diámetro y se aseguraron con tornillos, tuercas y rondanas, para los techos se utilizó huano. La altura de la palapa grande es de 6 metros mientras que la palapa pequeña mide 3 metros.
- **ANDADORES Y ESCALERAS DE PIEDRA:** Se construyeron escaleras y andadores de piedra en algunos lugares del predio. Los caminos tienen una altura de 0.25 m respecto al nivel del piso y fueron contruidos con piedra y adheridas con mortero cemento-arena.
- **FUENTE:** Esta estructura es la que se conecta con el estanque y fue construida con piedras y adheridas mortero cemento-arena, para ello se utilizó de relleno los residuos producto de la excavación para el hincado de las columnas.
- **PLATAFORMAS CIRCULARES:** Se realizó el mismo método constructivo que en los andadores y se utilizó los mismos materiales. La altura de estas plataformas también es de 0.25 m.
- **MUROS DE CONTENCIÓN:** Se realizó el mismo método constructivo que en los andadores hasta llegar a una altura necesaria para mantener el material flojo y se utilizó los mismos materiales. La altura de estas estructuras es de 3.5 metros.
- **ESTANQUE:** Para el estanque solamente se delimitó con piedras y mortero cemento-arena ya que se trata de un área comúnmente inundable. La altura del perímetro es de 0.25 m y es de un espesor de 0.20 m.
- **CABAÑA:** Esta estructura consta de 4 columnas de 3.65 m de altura sobre las cuales se colocaron 4 trabes de madera que soportan la estructura de cubierta y fue techado con huano. El piso fue hecho con duela de madera y se colocaron 4 muros perimetrales con ventanas de proyección de 1.20 x 1.20 m con marcos de madera y vidrios transparentes de 6 mm. También cuenta con dos puertas plegadizas de 2.15 x 0.95 m.
- **CONTENEDOR:** El contenedor que servirá con baño se conforma de una base de piedra como de los andadores de 1m de altura, con un espacio en el centro para la instalación de una fosa séptica de 1100 litros de capacidad fabricada marca Rotoplas. Este contenedor está hecho de 12 PTRs y forrado con 14 láminas de acero, con un piso de madera de 28 tablonés, techo de huano y con 2 tinacos de 1100 litros de capacidad.
- **ZONA LIBRE DONDE ESTACIONAN VEHÍCULOS:** en un futuro servirá como estacionamiento, para lo que se acondicionará. Existe una caseta vacía de 4 x 2 (anexo 2), asentada en el área.

Obras nuevas

- **ESTRUCTURAS DE BAMBÚ:** Para la construcción de cada una de las cuatro estructuras de bambú es necesario la excavación para colocar 16 bloques de concreto que sostendrán toda la estructura. También se requerirá piezas de bambú de diferentes medidas (12 ml x 10 cm/ 10 ml x 8 cm) para el armado y la colocación de 3 plataformas de 10m de largo x 15m de ancho, con alturas de 2m/4m/8m sucesivamente. Posteriormente se construirán 5 habitaciones/tipis de forma piramidal en las plataformas 1 y 2, quedando la plataforma superior como roof garden área social. Para la electricidad se instalará un sistema de paneles solares con baterías completamente independiente. El cual alimentara las luminarias y enchufes eléctricos al interior de las habitaciones
- **CARPA:** Se instalará una carpa sobre la plataforma que no será retirada y se acondicionará con una colchoneta para su uso como sitio de descanso al igual que las estructuras de bambú y también contará con una conexión eléctrica.
- **TEMAZCAL:** El temazcal constará de una construcción una plataforma rectangular de 4.90 x 2.80 m con una altura de 0.20 m y sobre ella muros de piedra cerrando con una cubierta tipo cúpula con el mismo material. Tendrá un camino de piedra para el acceso de 4.28 m².
- **CONTENEDOR BAÑO:** Se conformará una base de piedra como la de los andadores, de 1m de altura con un espacio en el centro para una fosa séptica sobrepuesta en el terreno de 1100 litros de capacidad, prefabricada marca Rotoplas. Sobre esta base se coloca un contenedor hecho de 12 PTRs de 2” y forrado con 14 láminas de acero de 1.22 x 2.44 metros con piso de madera. La escalera estará formada por 6 tablones de madera adaptándose a la forma del camino de piedra, soportada por traveses de madera de 4” de diámetro fijados con tornillería de acero al contenedor e hincadas al piso.
- **CONTENEDOR SOUVENIR:** Se hincarán 4 columnas de 0.30 m de diámetro de 1.60 metros de altura, quedando 1.00 aproximadamente sobre el terreno. Sobre estas columnas se colocará un contenedor de 12.24x2.45 m (30 m²) hecho de 24 PTRs de 2” y forrado con 28 láminas de acero de 1.22 x 2.44 metros. Se coloca un piso de deck de madera de 56 tablones de 3 metros de largo. Finalmente, una cubierta 12 de láminas de acero de 1.22 x 2.44. Para acceder se instalará un deck tipo muelle que conectará la banqueta, que está a 1,50 metros sobre el nivel del terreno donde se desplanta el contenedor.
- **CONTENEDOR BODEGA:** Se forjará un firme de nivelación de cemento de 12.24 x 2.45 metros sobre el cual se colocará un contenedor de 12.24x2.45 m (30 m²) hecho de 24 PTRs de 2” y forrado con 28 láminas de acero de 1.22 x 2.44 metros. No llevará piso, solo se pulirá el cemento. Finalmente, una cubierta 12 de láminas de acero de 1.22 x 2.44.

- **INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES:** Se instalarán 4 paneles solares por cada estructura de bambú. Cada uno con un inversor y un transformador. De igual modo se instalarán 12 paneles sobre uno de los contenedores con sus respectivos inversores y transformadores para iluminar la palapa principal y sus alrededores.
- **REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES:** Se rehabilitarán las obras existentes, para ello será necesario la limpieza y la sustitución de los materiales dañados como, tablas de madera, tornillos etc., también se sustituirá el huano viejo por otros nuevos.
- **ACONDICIONAMIENTO DEL CONTENEDOR EXISTENTE:** Se colocarán muebles de baño para terminar de acondicionar este contenedor.
- **RETIRO DE OBRAS EXISTENTES:** se removerán y destruirán a fin de instalar parte de obras nuevas, específicamente las estructuras de Bambú.

Obras proyectadas sobre el terreno

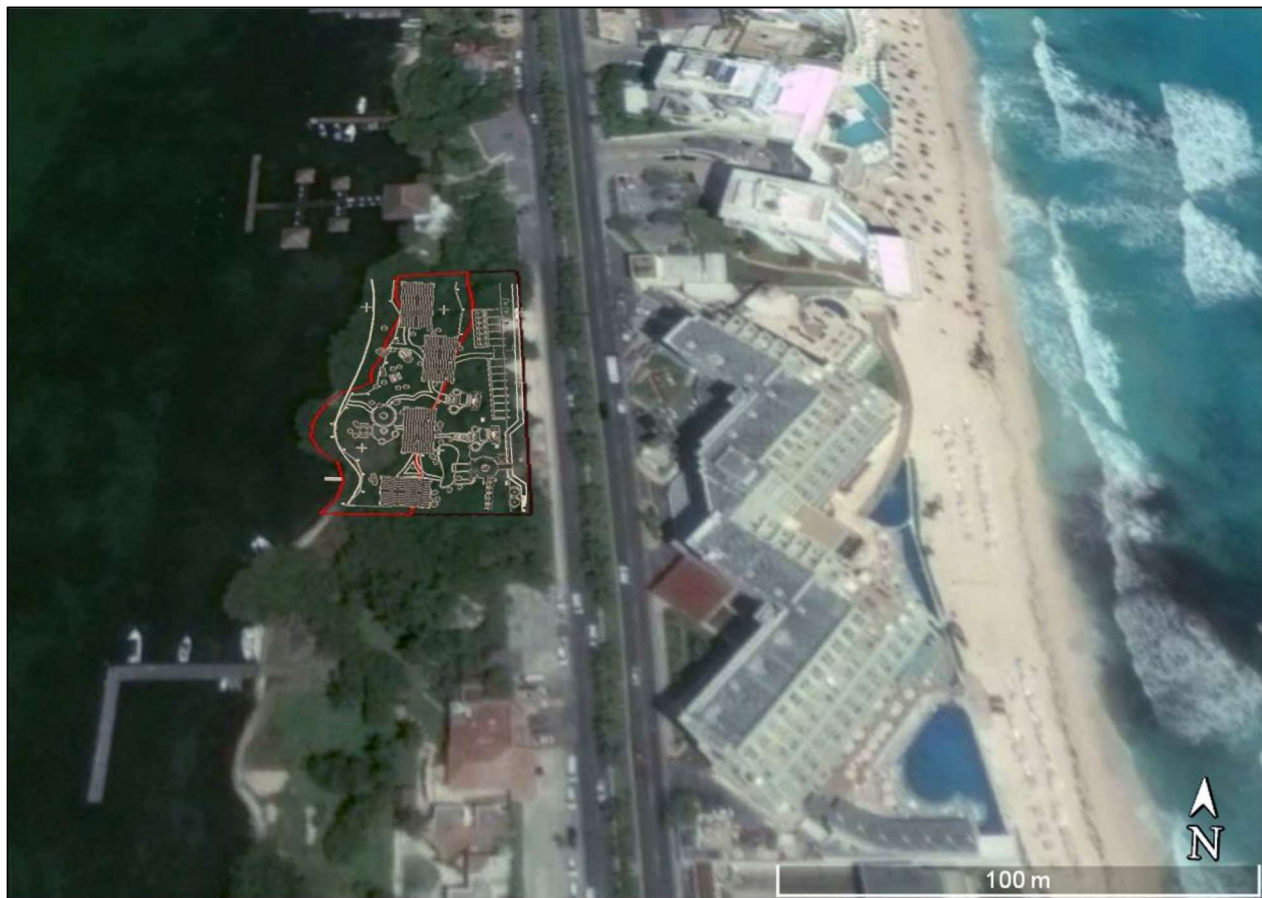


Imagen 13. Proyección de obras sobre el terreno.

II.2.3 Etapas para el desarrollo de obras

II.2.3.1 Preparación del sitio

Para la construcción de las obras existentes se realizaron trabajos preliminares como la limpieza general del predio, la eliminación de algunos ejemplares de plantas y la extracción de algunas especies para su replantación en las áreas verdes. Para la construcción de las palapas, andadores, escaleras y estructuras circulares se realizó la nivelación del sitio y excavaciones para la colocación de columnas. En esta etapa se utilizó mano de obra calificada local, herramienta menor y se requirieron insumos como agua potable, bolsas de plástico y contenedores.

Para las nuevas obras se realizará nuevamente la limpieza del sitio, ya que con el paso del tiempo se ha ido acumulando basura y la vegetación ha crecido. Se removerán los ejemplares que se encuentren directamente en el lugar de las obras y los que sean aptos para rescate serán resguardados para plantarlos nuevamente en las áreas verdes o en el sitio de conservación. De igual modo se realizará la nivelación y excavación para la instalación de las estructuras de bambú, así como la remoción y eliminación de los restos de las 3 estructuras circulares. Para esto, se utilizará mano de obra local, herramienta menor e insumos como agua potable, bolsas de plástico, contenedores, etc.

II.2.3.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la construcción del proyecto, se acondicionará el área que servirá como un futuro estacionamiento para almacenar los materiales de construcción, ahí se construirá una bodega provisional, conformada por madera y lámina de cartón para su fácil instalación y fácil retiro. Se instalarán letrinas, conforme se requiera, para uso del personal que labore en la etapa de construcción a razón de 1 por 20. Dentro del predio se acondicionará un pequeño y temporal vivero solo para mantener las plantas rescatadas, para que al finalizar el proyecto sean reubicadas dentro del mismo terreno. Algunas plantas se reubicarán de forma inmediata.

II.2.3.3 Etapa de construcción

Para esta etapa del proyecto se contempla las excavaciones para el hincado de las columnas, construcción de las palapas y la cabaña, instalación del contenedor, construcción de andadores de piedra y estructuras circulares de piedra.

Obras existentes

- **PALAPAS 1 y 2:** Para la construcción de las palapas se realizaron excavaciones para el hincado de las columnas de madera, asimismo, se colocaron travesaños también de madera para soportar los largueros que conforman la estructura de la cubierta. Esta estructura está conformada por piezas de madera, las cuales fueron colocadas en forma radial para dar la forma cónica; sobre esta estructura se colocó el

huano mismo que se aseguró con mecate. Para el piso se instalaron trabes sobre los cuales se colocaron duelas de madera de forma que cubrió toda el área.

- FUENTE: para la construcción
- ANDADORES Y ESCALERAS DE PIEDRA: Para la construcción de los andadores y escaleras de piedra se llevó a cabo la limpieza y nivelación del terreno, posteriormente se colocaron piedras unas sobre otras adheridas con mortero cemento-arena.
- PLATAFORMAS CIRCULARES: Primeramente, se realizó la limpieza y nivelación del terreno y se colocaron piedras unas sobre otras adheridas con mortero cemento-arena, dándole una forma circular. Este procedimiento se realizó para una de las 4 plataformas presentes en el predio.
- MUROS DE CONTENCIÓN: Para estas estructuras se realizó la limpieza del terreno inclinado y se realizó el mismo procedimiento que en la construcción de los andadores y plataformas hasta llegar a la altura necesaria para contener el material flojo.
- ESTANQUE: En la construcción del estanque se realizó la limpieza del área y como se mencionó en párrafos anteriores, el estanque es una zona que normalmente se encuentra inundada por lo que únicamente fue delimitada con piedras y se siguió el mismo proceso que en la construcción de los andadores.
- CABAÑA: En la construcción de la cabaña se realizaron excavaciones para el hincado de 4 columnas de madera de 4 metros de altura, posteriormente se colocaron trabes los cuales soportan los largueros que conforman la estructura de la cubierta. Esta estructura está conformada por piezas de madera de colocadas en forma piramidal. Sobre esta estructura se colocaron piezas de huano, mismo que fueron amarradas con mecate. De igual modo se colocaron muros perimetrales y en los costados se instalaron ventanas de proyección con marcos de madera y vidrios transparentes, mientras que en el frente se colocaron 2 puertas plegadizas de madera y cristal transparente.
- CONTENEDOR: Para la construcción del contenedor donde se ubicarán los baños, se conformó una base de piedra similar a la de los andadores de 1 m de altura dejando espacio en el centro para una fosa séptica sobrepuesta en el terreno. Sobre esta base se colocó un contenedor hecho de PTRs y forrado con láminas de acero. De igual modo, se colocó un piso de vigueta y bovedilla sobre la base y un deck de madera. Para el techo, se colocó una estructura de madera conformada por trabes que fue cubierta por huano. La escalera para el acceso a los baños está formada por tabloncillos de madera soportada por trabes fijados al contenedor e hincadas al piso.

Materiales utilizados durante la etapa de construcción.

A continuación, se muestra la relación de los materiales e insumos utilizados para la construcción de las dos palapas, los andadores, estructuras circulares y el contenedor donde se ubicarán los baños.

Tabla II.14. Materiales utilizados.

OBRAS EXISTENTES	
Materiales	Cantidad/Volumen
Columnas de madera 6”diámetro	10 pza
Columnas de madera 12”diámetro	4 pza
Trabes 6” diámetro	6 pza
Trabes 4” diámetro	10 pza
Trabes de 0.30 x 0.15	8 pza
Paquetes de Huano	60 pza
Piezas de madera de 2” diámetro	86 pza
Piezas de madera 1” diámetro	418 pza
Tornillos de acero	45 pza
Tuercas de acero	45 pza
Rondanas de acero	45 pza
Clavos	500 pza
Blocks	48 pza
Bultos de cemento	20 pza
Piedras	93.87 m ³
Grava	7 m ³
Arena	7 m ³
Agua	12 m ³
PTR	12 pza.
Láminas de acero 1.22 x 2.44 m	14 pza.
Tablones de 3 metros largo	34 pza.
Fosa séptica prefabricada Rotoplas	1 pza.
Tinacos de 1,100 litros	2 pza.
Muebles de baño	4 pza.

Obras nuevas

Para esta etapa del proyecto se contempla las excavaciones para el hincado de las columnas, construcción e instalación de las estructuras de bambú, instalación eléctrica, construcción de los contenedores y la instalación de muebles de baño, así como la construcción del temazcal y caminos de acceso.

- **ESTRUCTURAS DE BAMBÚ:** Para la edificación de las estructuras piramidales de bambú se harán excavaciones para la colocación de bloques de concreto que serán las zapatas de desplante de la

estructura de bambú, estas zapatas tendrán perforaciones para conectar los bambús que se articulan en diferentes direcciones de acuerdo al modelo. Estos bambús se conectarán unos con otros, para posteriormente colocar travesaños en forma horizontal y vertical que formarán una marimba que será el soporte de un deck de bambú laminado y comprimido. Este procedimiento se realizará hasta alcanzar tres pisos de cada estructura. Cada uno de los 5 compartimentos que se formará será acondicionado con una colchoneta, un pequeño buró y conexión eléctrica.

- CARPA: En la plataforma que no será removida se instalará una carpa circular de material impermeable
- TEMAZCAL: En la construcción del temazcal se realizará la limpieza y nivelación del terreno, posteriormente se procederá a la colocación de piedras unas sobre otras adheridas con mortero cemento-arena para conformar una plataforma rectangular y sobre ella se construirán muros de piedra en forma rectangular, cerrando con una cubierta de piedra tipo cúpula. Para el camino de piedra de acceso al temazcal se realizará el mismo procedimiento sobre el piso y se irá adaptando al terreno.
- CONTENEDOR BAÑO: Se conformará una base de piedra como la de los andadores, dejando espacio en el centro para una fosa séptica sobrepuesta en el terreno. Sobre esta base se colocará un contenedor hecho de PTRs forrado con 14 láminas de acero. Para el piso se colocará un piso de vigueta y bovedilla sobre la base y un deck de madera, asimismo, se instalará una cubierta de estructura de madera conformada por traveses con un techo de huano tipo palapa. La escalera estará formada por tablones de madera adaptándose a la forma del camino de piedra, soportada por dos traveses de madera fijados con tornillería de acero al contenedor e hincadas al piso.

Se instalará un inodoro, un lavabo y dos regaderas que estarán conectados por tubería de cobre aparente y conectado a la fosa séptica con tubería de PVC hidráulico.

- CONTENEDOR SOUVENIR: Se realizarán excavaciones para el hincado de las columnas y sobre ellas se colocará un contenedor hecho de PTRs, forrado con láminas de acero, así como una cubierta con el mismo material y para el piso se instalará un deck de madera. Finalmente, para acceder al sitio se colocará un deck tipo muelle que conectará la banqueta con la entrada del contenedor.
- CONTENEDOR BODEGA: Se forjará un firme de nivelación de cemento sobre el cual se colocará un contenedor hecho de PTRs forrado con láminas de acero, así como una cubierta del mismo material. Esta estructura no llevará piso, solamente se pulirá el cemento sobre el cual se pondrá el contenedor.
- CAMINOS DE ACCESO: Para el acceso a los sanitarios se elaborará un camino conformado por piedras que se colocarán unas sobre otras adheridas con mortero cemento-arena.
- INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES: Cada estructura de bambú llevará 4 paneles, 1 inversor y un transformador el cual generará energía para iluminación y enchufes eléctricos. Además, se tendrá un bloque de 12 paneles, un inversor y un transformador sobre uno de los contenedores, los cuales

generarán energía para la iluminación de la palapa principal y sus alrededores. La carpa que se instalará sobre la plataforma también contará con un panel solar y sus respectivos accesorios.

- **REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES:** Se realizará la limpieza de todas las obras y se sustituirá las piezas de madera dañadas por nuevas piezas, se revisará la tornillería, se dará tratamiento anti plaga y se sustituirá todas las cubiertas de huano por otras nuevas. Se construirá el estacionamiento, con una capa de pavimento o, con una capa de terracería blanca, se retirará la caseta.
- **ACONDICIONAMIENTO DEL CONTENEDOR EXISTENTE:** Se instalará un inodoro, un lavabo y dos regaderas que estarán conectados por tubería de cobre aparente de diferentes diámetros y conectados a la fosa séptica con tubería de PVC hidráulico. Para el abastecimiento del agua potable se conectarán los dos tinacos a la toma de agua presente en el predio por medio de la concesionaria AGUAKAN.

Materiales requeridos para la construcción:

A continuación, se muestra la relación de los materiales e insumos utilizados para la construcción de las estructuras de bambú, nuevos andadores, los contenedores para baños, venta de souvenirs y bodega, así como el temazcal.

Tabla II.15. Materiales a utilizar

OBRAS NUEVAS	
Materiales	Cantidad/Volumen
Bloques de concreto	15 pza
Piezas de bambú	780 pza
Paneles solares	29 pza
Accesorios de paneles solares	6 pzas
Piedras	39.7 m ³
PTR	60 pza
Láminas de acero	94 pza
Columnas de madera	4 pza
Trabes de madera	16 pza
Tablones	56 pza
Muebles de baño	4 pza
Tinaco	2 pza
Fosa séptica prefabricada Rotoplast	1 pza

II.2.3.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del proyecto “Cachito de cielo” será la de mayor duración y comprende el funcionamiento del sitio para pernocta y recreación. Se estima un tiempo de vida útil de 30 años, sin embargo, con mantenimiento se tratará de prolongar el tiempo de uso, ante tal caso, se deberán solicitar las autorizaciones correspondientes.

Entre las actividades que se ofrecerán se encuentran las sesiones de temazcal, así como el uso de hamacas y camastros para el descanso. Para la pernocta se utilizarán las estructuras triangulares de bambú en la cual se instalarán casas de campaña y una cama para el descanso. El sitio tendrá un horario de operación de 24 horas los 7 días de la semana, mientras que el temazcal ofrecerá sesiones 3 veces por semana en un horario de 5 a 7 pm en el cual se realizará una ceremonia de purificación para los usuarios del sitio.

Es importante mencionar que no se ofrecerá servicio de alimentos en el sitio, sin embargo, los usuarios tendrán la oportunidad de ingresar sus alimentos o bien podrán dirigirse al Restaurante Navíos y Marina y a las tiendas de conveniencia cercanas. El proyecto planea establecer convenios con hoteles y restaurantes cercanos, tanto para la oferta de alimentos como para el acceso a la playa.

En la etapa de mantenimiento se contempla la limpieza diaria de las palapas, los baños y las estructuras de bambú. Las colchas y sábanas se lavarán con un proveedor local para mantener un grado óptimo de higiene. Regularmente se realizará deshierbe del terreno para evitar el crecimiento excesivo de la vegetación y la eliminación de las ramas muertas de los árboles, que pudiera causar molestias o accidentes a los usuarios, así como el mantenimiento preventivo a todas las estructuras y se repondrán los elementos dañados por agentes externos o las inclemencias del tiempo.

El estanque se mantendrá con circulación de agua constante para evitar estancamiento y se realizará la limpieza en el cual se removerá la basura generada por las hojas de los árboles para evitar su acumulamiento y favorecer condiciones para el establecimiento de mosquitos o algún otro insecto.

II.2.3.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla obras asociadas, por lo que este apartado no aplica.

II.2.3.8 Etapa de abandono del sitio

Por el tiempo de vida útil de 30 años, el proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio, pues con el debido mantenimiento, se puede extender su tiempo de vida útil, por lo que se puede solicitar un permiso para extender el tiempo de operación dl proyecto, esto se realizará de acuerdo a lo que se disponga en la normatividad ambiental aplicable del momento en el que se realice. A pesar de que no se contempla el abandono del sitio, de ser requerido por la autoridad competente o por disposición de abandono o cambio

de proyecto en un futuro por parte de los propietarios, se deberá presentar un programa de abandono del sitio apegándose a lo establecido en los instrumentos normativos aplicables al proyecto.

II.2.3.9 Utilización de explosivos

El proyecto no contempla el uso de explosivos, por lo que este apartado no aplica.

II.2.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante el desarrollo del proyecto se generarán residuos sólidos no peligrosos y de manejo especial, derivados de las actividades, materiales e insumos a utilizar. Los residuos serán restos de materiales de construcción, orgánicos, inorgánicos, sanitarios y líquidos. Todos los residuos tendrán un manejo adecuado desde su generación hasta su disposición final, para evitar su dispersión y contaminación al ambiente. Entre las actividades de manejo se incluye la separación y clasificación de los residuos, el almacenamiento temporal en contenedores o sitios seleccionados, la valorización de los residuos susceptibles a reciclaje y reúso con la finalidad de reducir generación de residuos, entre otros.

A continuación se presenta una lista de residuos identificados que pudieran generarse en la obra:

Residuos no peligrosos

➤ Residuos orgánicos.

- Tipo: Residuos vegetales, de alimentos y productos de rápida degradación.
- Generación: Etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
- Actividades que generarán residuos:
 - En etapa de preparación del sitio resultará de limpieza del terreno.
 - En etapa de construcción por remoción de cubierta vegetal, por actividades cotidianas del personal (consumo de alimentos y aseo personal).
 - En etapa de operación por el mantenimiento de áreas verdes y las actividades cotidianas de los visitantes y los empleados del lugar.
- Manejo: Valoración de residuos susceptibles a reúso y reciclaje; separación y clasificación; trituración de residuos vegetales para su esparcimiento en áreas verdes del predio; los residuos que no sean reusados serán temporalmente almacenados en el predio, en contenedores con tapa o bolsas de plástico.
- Restricción: Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo en el predio y áreas colindantes.
- Disposición final: Los residuos serán trasladados, en sus respectivos contenedores o bolsas, a los sitios de disposición final autorizados.

➤ Residuos inorgánicos

- Tipo: Plásticos, metálicos, papeles, cartón, entre otros.

- Generación: Etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
- Actividades que generarán residuos:
 - En etapa de preparación por la limpieza del área.
 - En etapa de construcción por el uso de diversos materiales de construcción, por las actividades cotidianas de los trabajadores (como consumo de alimentos y aseo personal).
 - En etapa de operación por el mantenimiento de la infraestructura, así como por las actividades de los visitantes y los empleados del lugar.
- Manejo: Valoración de residuos susceptibles a reúso y reciclaje; separación y clasificación; los residuos inorgánicos deberán ser separados de los residuos orgánicos, no deberán mezclarse; los residuos que no sean reusados serán temporalmente almacenados en el predio, en contenedores con tapa o bolsas de plástico; los residuos destinados a reciclaje deberán estar separados de los que irán al relleno sanitario.
- Restricción: Se prohíbe la quema o dispersión de los residuos en el predio o áreas colindantes.
- Disposición final: Los residuos serán trasladados, en sus respectivos contenedores o bolsas, a los sitios de disposición final autorizados. El traslado de residuos al Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos estará a cargo de la empresa autorizada por el municipio para la recolecta de los residuos urbanos.

➤ **Residuos sanitarios**

- Tipo: Papel sanitario y toallas de higiene personal.
- Generación: Etapas de construcción y operación.
- Actividades que generarán residuos:
 - En etapa de construcción por el uso de letrinas portátiles.
 - En etapa de operación por el uso de los baños.
- Manejo: Separación y clasificación; almacén temporal en el predio, en bolsas de plástico o contenedores con tapa para evitar su dispersión.
- Restricción: Se prohíbe la quema o dispersión de los residuos en el predio o áreas colindantes.
- Disposición final: Los residuos serán trasladados, en sus respectivos contenedores o bolsas, a los sitios de disposición final autorizados. El traslado de residuos al Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos estará a cargo de la empresa autorizada por el municipio para la recolecta de los residuos urbanos.

➤ **Residuos de manejo especial**

- Tipo: Residuos de roca, de suelo y de materiales de construcción.
- Generación: Etapas de preparación del sitio y construcción.

- Actividades que generarán residuos:

- En etapa de preparación del sitio por limpieza general.

- En etapa de construcción por las excavaciones, la nivelación del terreno y por uso de los materiales de construcción, asimismo, por los residuos generados por el retiro de plataformas, caminos y escaleras de piedra, las cuales deberán ser picadas para trasladar por partes, ya sea para reúso o disposición final.

- Manejo: Valoración de residuos susceptibles a reúso y reciclaje; separación y clasificación; reúso de residuos de roca y suelo para la nivelación en diferentes áreas dentro del predio; los residuos que no sean susceptibles de reúso serán temporalmente almacenados en el predio, en contenedores con tapa o bolsas de plástico, o en sitios específicos dentro del predio hasta que sean trasladados (de ser material fino deberá ser humedecido para evitar dispersión);
- Restricción: Se prohíbe dispersar los residuos en el predio o áreas colindantes.
- Disposición final: Los residuos que no se reutilicen, serán trasladados en sus respectivos contenedores a los sitios de disposición final autorizados por la Secretaría, como empresas privadas que reciben materiales de construcción para su reciclaje. Se consultará la lista de sitios autorizados para tal fin, proporcionado por la SIRESOL Cancún en su página web.

➤ **Residuos líquidos**

- Tipo: Aguas negras.

- Generación: Etapas de construcción y operación.

- Actividades que generarán residuos:

- En etapa de construcción por el uso de letrinas portátiles.

- En etapa de operación por el uso de los baños.

- Manejo: El manejo y disposición final de los residuos líquidos en las letrinas estará a cargo de la empresa prestadora del servicio de renta. Las aguas residuales de los baños serán enviadas por una red hidrosanitaria hasta el registro de alcantarillado municipal, de donde serán enviados por medio de la red de drenaje municipal hasta los sitios de tratamiento previo a disposición final.
- Restricción: Se prohíbe la disposición final de los residuos sin tratamiento previo.
- Disposición final: Plantas de tratamiento de aguas negras, del municipio, quien se encargará de disponerla finalmente en sitios autorizados.

Residuos peligrosos

Con el desarrollo del proyecto no se contempla el generar residuos peligrosos, sin embargo, de ser el caso, deberá observar la NOM-052-SEMARNAT-2005, para que a los residuos generados se les dé un manejo adecuado basándose en los criterios establecidos en dicha norma, la cual establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Emisiones a la atmósfera.

Se pondrá especial énfasis en cumplir con la normatividad ambiental relativa a los niveles máximos permitidos para la emisión de partículas y sustancias al ambiente: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, las cuales regulan las emisiones de fuentes fijas y la de vehículos que usan combustible de gasolina Y diésel respectivamente. Para cumplir con lo manifestado, los vehículos utilizados para el transporte de materiales del proyecto deberán estar en buenas condiciones, lo cual deberá observarse al recibir los materiales, en caso contrario, deberá notificársele al dueño o proveedor de dicha condición para que realice los mantenimientos correspondientes, con lo cual se evitará que rebasen los límites máximos permitidos por la autoridad ambiental.

II.2.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Todos los residuos sólidos no peligrosos que se generen en las diversas etapas de la obra se dispondrán tanto en bolsas de plástico como en recipientes de plástico o madera con tapa, para evitar su dispersión en el ambiente. En etapa de construcción tendrán, en la obra, un lugar de acopio y almacenamiento provisional hasta que la empresa recolectora de estos residuos los recoja y traslade a los sitios de disposición final autorizados. La empresa contratista será responsable del manejo de residuos hasta su destino final. En etapa de operación, los residuos se almacenarán temporalmente en el predio hasta su disposición final.

Los residuos peligrosos, en caso de generarse, tendrán un manejo adecuado para evitar afectar al ambiente. Estos residuos se almacenarán en recipientes con las características establecidas en la normatividad aplicable, como es el caso de la NOM-052-SEMARNAT-2005. Será un almacenamiento temporal, y se contratará a una empresa autorizada, para que traslade estos residuos a los sitios de disposición final autorizados por las autoridades correspondientes.

Descripción de infraestructura y contenedores de almacenamiento.

- Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos, se instalarán:
 - Contenedores de plástico o madera con tapa y en buen estado, para evitar dispersión de residuos y fugas de lixiviados.
 - Bolsas de plástico sin huecos para evitar dispersión de residuos y fuga de lixiviados.
 - Tambores de aluminio con malla usada como tapa para almacén de bolsas con residuos.
 - Los contenedores deberán estar bien cerrados para que no les entre agua, y se evite generar lixiviados. También deberán estar fuera del alcance de la fauna, o estar bien sujetos para que la fauna no voltee los contenedores.
 - Identificar sitios dentro del predio para dispersar la materia vegetal triturada.

- Para los residuos de las rocas, suelo y de materiales de construcción, se instalarán e identificarán:
 - Tambores de aluminio con malla usada como tapa para almacén de residuos.
 - Sitios para acumular temporalmente los residuos, posteriormente se deberán depositar en costales para su transporte hasta los sitios de disposición final.
 - Sitios dentro del predio para dispersar los residuos que puedan ser reutilizados.
 - Sitios dentro del predio para dispersar la arena.

- Para los residuos peligrosos, en caso de generarlos, se considerará:
 - Realizar el almacenamiento temporal en recipientes con las características establecidas en la normatividad aplicable, como es el caso de la NOM-052-SEMARNAT-2005.
 - El almacenamiento de estos residuos en el predio deberá ser el menor tiempo posible.
 - En los contenedores de almacenamiento no se podrá depositar ningún otro tipo que no sea peligroso, asimismo, los residuos deberán estar depositados en los contenedores de acuerdo a su clasificación (es decir, aceites con aceites, pintura con pintura, entre otros).
 - Identificar los sitios donde estarán los contenedores con residuos peligrosos, para evitar que ocurran situaciones que pongan en riesgo al ambiente y salud humana por un mal manejo.

Residuos generados durante la etapa de construcción de las Obras existentes.

Durante este período, todos los residuos generados fueron acumulados en costales y en contenedores con tapa, asimismo se separaron y clasificaron de acuerdo a orgánico e inorgánico, a fin de poder enviarlos a los sitios de disposición final autorizados. Cabe señalar, que no se dejó ningún residuo en el predio, a excepción de maderas que serían reutilizadas en obras nuevas, no obstante, estas no pudieron retirarse a tiempo, así que ya no podrán ser utilizadas porque al estar en la intemperie se dañaron, por esto, las maderas tendrán que trasladarse al Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos, junto con los nuevos residuos a generarse en la construcción de obras nuevas. En caso de que se puedan reciclar, se consultará la lista de los sitios autorizados para tal fin, la cual brinda la SIRESOL Cancún, en su página web.

Actualmente en el predio hay residuos sólidos, los cuales son ajenos al promovente, ya que por un buen tiempo el predio no tuvo vigilancia, así que gente extraña accedió y realizó distintas actividades, dejando de forma irresponsable sus residuos en el sitio, lo que afecta al entorno natural del predio.

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

Las obras y actividades a desarrollar para la construcción y operación de un proyecto están sujetas a lo dispuesto en distintos instrumentos jurídicos y normativos, lo cual va a depender del tipo de proyecto, del predio en el que va a ubicarse, la zona en la que quedará inmerso el proyecto y de los elementos naturales que conforman el área, es por ello, que para “Cachito de Cielo”, se realizó la identificación de los instrumentos jurídicos que regulan las actividades y obras que lo integran, a fin de realizar un análisis que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos aplicables.

En este capítulo se presenta la vinculación del proyecto *Construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo”, a ubicarse en la zona hotelera de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo*, con los distintos instrumentos de planeación que regulan la zona en el que se ubicará. Se analizan y vinculan instrumentos normativos de diferentes niveles de especificidad, como leyes y reglamentos (federales, estatales y municipales), programas de ordenamiento territorial como la modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo y con lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a este tipo de proyecto.

Es importante tener en cuenta que al aplicar el derecho, en este caso con enfoque en el derecho ambiental, se procede a una interpretación de las normas jurídicas, con la intención de captar el sentido de dichas normas. La finalidad de la interpretación de la ley es lograr su aplicación a un caso concreto, en este sentido, se interpreta la ley para vincular el proyecto en cuestión (Cachito de Cielo) con todos los instrumentos jurídicos aplicables, para regular las obras y actividades a desarrollar. Cabe mencionar que en ocasiones la normativa establece claramente las restricciones o lineamientos a seguir para la ejecución de alguna actividad, sin embargo, si esto no es así, se procede a interpretar y brindar elementos necesarios que sustenten las obras y actividades, a fin de manifestar que no contravienen con lo expresado en la ley.

Asimismo, en ocasiones, el proyecto a desarrollar no se ajusta a lo señalado en la normativa, en ese caso, se presentan propuestas de modificación para ajustar el proyecto, a fin de satisfacer el requerimiento establecido. Lo anterior se respalda con lo expresado en la *Guía de la MIA modalidad particular, sector turístico*, brindado por la Secretaría, y que a la letra dice:

<<En el evento de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, el consultor podrá presentar las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) cuyo objetivo sea el de ajustar el proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. Se reitera que lo antes señalado aplica, sobre todo, cuando la aplicación literal de la norma o de la disposición respectiva pudiera no cumplirse con el diseño o el proceso propuesto en el proyecto. Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que

cumplan el mismo objetivo de la norma, el promotor del proyecto puede incorporarlas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición correspondiente>>.

Con lo expuesto, se procederá a realizar la vinculación con los instrumentos normativos aplicables para el tipo de proyecto que es “Cachito de Cielo”. Una ventaja durante la elaboración de la presente MIA modalidad particular, fue el trabajo en conjunto que se realizó con el promovente, quien accedió a realizar modificaciones a fin de que su proyecto no genere impactos negativos significativos al ambiente de la zona en la que se encuentra, asimismo se plantearon las medidas más adecuadas para mitigar los impactos.

Vinculación de las obras existentes y obras nuevas

Es de gran importancia tener en cuenta lo que se ha mencionado en capítulos anteriores, “Cachito de Cielo” se conformará de varias obras que en conjunto integrarán el **proyecto ecoturístico final** que será puesto en operación. Dichas obras se clasificaron de la siguiente forma:

- **“Obras Existentes”:** De todas las obras que integrarán el proyecto final, algunas ya están construidas en el predio, a las cuales se les denominó “Obras Existentes” (palapas, contenedor, plataformas, etc.), dichas obras se regularizarán con la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, razón de incluirlas en la presente MIA-P. Cabe mencionar que, por construir sin autorización, la PROFEPA, derivado de la inspección y evaluación, emitió el resolutivo PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18 en el que se determinan las infracciones y las sanciones ante tales hechos. El resolutivo mencionado se adjunta en el anexo 3. Las obras existentes no están en operación.
- **“Obras Nuevas”:** las obras faltantes a construir se nombraron como “Obras Nuevas”, en este sentido, las obras existentes y las obras nuevas conformarán el proyecto integral de Cachito de Cielo. Cabe señalar que para “obras nuevas” se incluyen actividades para rehabilitar las “obras existentes”, pues como se mencionó éstas últimas no se encuentran en operación y por tanto no reciben mantenimiento, por ello se realizará el acondicionamiento de dichas obras (palapas, andadores, etc.) y se contempla el retiro de tres plataformas circulares (modificaciones propuestas para mejorar el proyecto ecoturístico).

Por lo anterior, durante el desarrollo del presente capítulo, se vincularán las obras existentes y las obras nuevas, tratando de presentar de manera clara cómo el proyecto Cacito de Cielo es congruente con las normas y no contraviene con lo establecido en los instrumentos aplicables. Especialmente, con los criterios de los Programas de Ordenamiento, se realizará la vinculación en apartados, de acuerdo a la clasificación de las obras y se realizará una que contemple todas las obras como parte de un proyecto integral.

Justificación del proyecto.

Cancún desde su planeación fue visualizada como una ciudad turística, en la que se construirían distintos complejos e infraestructura a fin de ofertar un sitio atractivo con una gran variedad de servicios que atrajera a turistas nacionales e internacionales, lo cual generaría un beneficio socioeconómico a nivel local, estatal y federal. Para el diseño de Cancún se contempló la construcción del aeropuerto, el centro de población y la Zona Hotelera, siendo ésta última de gran importancia, ya que actualmente cumple con el objetivo para la que fue desarrollada, pues cuenta con centros comerciales, complejos hoteleros, comercios de diversos giros, clubs recreativos y, debido a que la Zona se ubica en la “Isla de Cancún”, cuenta con hermosos paisajes con zonas de playa al este y zonas del sistema lagunar Nichupté al oeste.

La ciudad de Cancún es considerada como una de las principales ciudades turísticas a nivel nacional, generando una derrama económica significativa. Debido a su popularidad a nivel internacional, la demanda ha incrementado con el paso de los años, por lo que los empresarios e inversionistas deben apostar a la creación de proyectos innovadores que satisfaga tanto a la demanda de servicios como a la diversidad de gustos que poseen los turistas, para eliminar el encasillamiento que se ha tenido con el modelo de turismo convencional. Al mismo tiempo, con la preocupación y concientización sobre la protección del ambiente, se desarrollan proyectos que contemplen desde su diseño los elementos naturales del sitio, y la forma en la que las obras y actividades pueden ser más compatibles y menos invasivas con la naturaleza.

Por lo anterior, cada vez es más común escuchar el concepto ecoturismo, también conocido como turismo ecológico, la cual comprende actividades turísticas que se desarrollan sin generar desequilibrio en el ambiente, minimizando el impacto generado por actividades humanas, tratando de hacer compatible la industria turística con la naturaleza, con un sentido de ética, promoviendo la protección del ambiente. Bajo esta visión, el proyecto “Cachito de Cielo” ha sido diseñado para integrarse al entorno del sitio en el que se ubicará, en un concepto rústico, contemplando el aprovechamiento responsable de los recursos naturales del terreno, promoviendo la apreciación y protección del ambiente, aunado a que cubrirá la demanda de los turistas que buscan sitios recreativos tranquilos, armónicos con el paisaje y amigables con la naturaleza.

El proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo” se ubicará en la Zona Hotelera, por lo que su desarrollo no contraviene con los instrumentos jurídicos en materia ambiental. De acuerdo con la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL), el cual regula los usos del territorio de la zona, establece que el sitio para el proyecto “Cachito de Cielo” se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21, denominada Zona Urbana de Cancún, la cual tiene como Política Ambiental Aprovechamiento Sustentable; en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, se identifica que el predio se encuentra en la Zona Hotelera, específicamente dentro

del polígono E-06K.- Zonificación Secundaria- Zona Hotelera Sur. De acuerdo con el plano de zonificación, el predio se encuentra en un área que no tiene clasificación de Uso de Suelo, sin embargo, únicamente colinda en su parte sur con un subpolígono clasificado con un Uso de Suelo de Comercio Turístico. Por lo anterior, el proyecto Cachito de Cielo no contraviene con lo establecido en los instrumentos normativos.

A continuación, se presenta la vinculación con los distintos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto:

III.1 Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Para proponer estrategias de manejo de los recursos naturales, plantear prácticas que permitan conservar los ecosistemas y mantener los procesos naturales que los integran, se requiere conocer el estado actual de los sistemas naturales, las perspectivas sociales y económicas del aprovechamiento de los recursos naturales, el uso de suelo y las actividades que se desarrollan en un área determinada. Por ello, existen instrumentos que poseen los elementos necesarios para orientar la toma de decisiones respecto al aprovechamiento del territorio, permitiendo o restringiendo el desarrollo de ciertas actividades en distintas zonas, de acuerdo a las características que lo conforman.

El municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo, está regida por un instrumento que posee la caracterización, clasificación y descripción de los elementos que integran su territorio: la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POEL), en el cual se presentan los usos de suelo del municipio, lo que ha permitido determinar las actividades compatibles y las no compatibles de cada área de acuerdo a las características naturales, sociales y económicas que la integran, y que derivado de ello el municipio se encuentra dividido en UGA's, las cuales cuentan con criterios ecológicos generales y particulares para la regulación de la ejecución de obras y actividades.

El programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento de política ambiental, el cual tiene por objeto regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con la finalidad de proteger el ambiente, preservar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, partiendo del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Este instrumento normativo permite establecer criterios de regulación para el desarrollo de proyectos, evitando el deterioro del ambiente y promoviendo la protección y conservación de los ecosistemas de la región. Por ello, el proyecto “Cachito de Cielo”, el cual se establecerá dentro del municipio de Benito Juárez, debe apegarse a lo establecido en el POEL, por lo tanto se presenta el análisis y vinculación de este programa con el proyecto.

De acuerdo con el POEL, el predio para el desarrollo de la obra se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21-Zona Urbana de Cancún, la cual tiene como Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable. Esta UGA posee una superficie de 34,937.17 ha, y está delimitada con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUSBJ), y que concuerda con la poligonal del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Cancún (PDU). Los usos compatibles, los usos incompatibles y los parámetros de aprovechamiento de esta UGA están sujetos a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano (PDU).

La UGA 21 tiene como objeto: *“Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro”*.

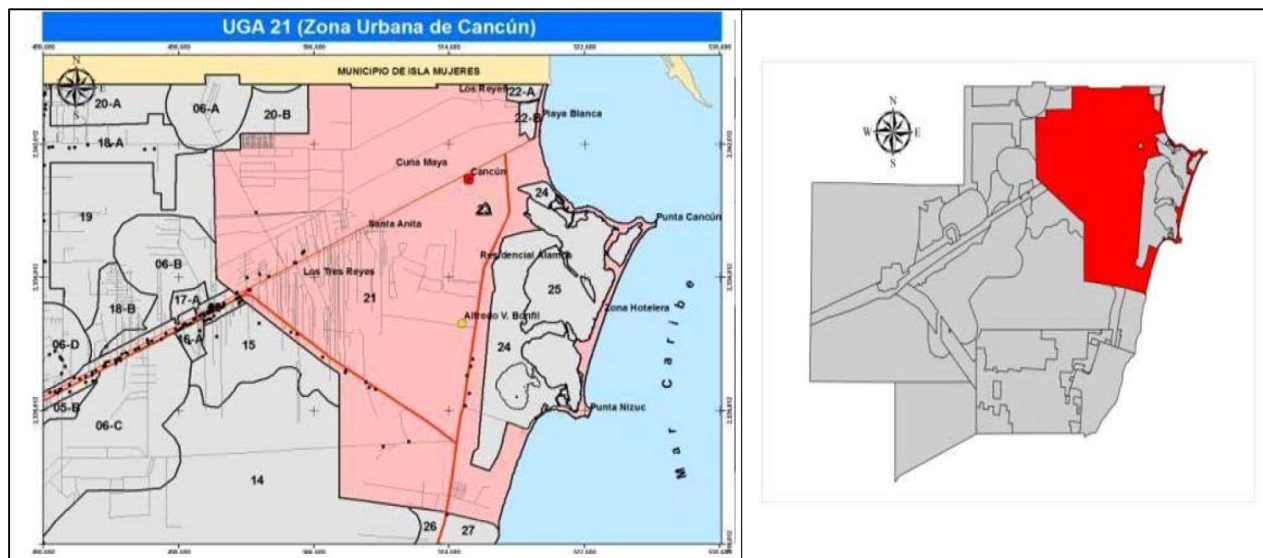


Imagen 14. Ubicación de la UGA 21, de acuerdo al POEL de Benito Juárez.

De acuerdo con el POEL, la unidad ambiental que cuente con las condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, se contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves para dichas actividades, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios. El criterio de asignación para la política de Aprovechamiento sustentable 1 es: *Polígonos de los centros de población de acuerdo con el PMDUS (recae en la UGA 21)*. De acuerdo con la política ambiental de la UGA, el umbral máximo de desmonte, es decir, el retiro parcial o total de la vegetación de un sitio, dependerá del porcentaje que señale el PDU del municipio.



Imagen 15. Ubicación del proyecto Cachito de Cielo en la UGA 21.

Tabla III.1 Criterios de Regulación Ecológica específicos de aplicación urbana para la UGA 21.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
		13	14	15	16	17							
Suelo y subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

A continuación, se presenta el análisis y vinculación del proyecto “Cachito de Cielo” con los criterios de regulación ecológica de aplicación general, es decir, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad. Asimismo, se realiza la vinculación con los criterios de aplicación urbana para la UGA 21.

la III.2. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de aplicación general.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Durante la construcción de estas obras se realizó el rescate de diez ejemplares de palma Chi'it (<i>Thrinax radiata</i>), especie catalogada como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los diez ejemplares se reubicaron dentro del mismo predio, en superficies que desde un inicio se visualizaron como sitios que no contarán con obras, a fin de mantenerlas como áreas verdes. Los ejemplares no presentaron plagas ni enfermedades, por lo que no se usaron productos para tratamiento. Las plantas no requirieron fertilizante para su desarrollo en el predio.	Para la construcción de estas obras, se realizará el rescate de flora seleccionada, en especial aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Existirá un área provisional para resguardo de los ejemplares recatados, posteriormente se reubicarán dentro del predio (en superficie sin construcción, denominada área verde), los sitios para reubicación deberán tener características adecuadas para su desarrollo. De encontrarse plagas o enfermedades en los ejemplares, se consultará con especialistas para su tratamiento, usando productos autorizados. Basándose en la experiencia, no se considera usar fertilizante.	Derivado de la caracterización del predio, se encontraron ejemplares de flora sanos y sin plagas; a pesar de que se encontraron algunas orugas del género <i>Automeris</i> , la cantidad (4) no representan una plaga. Por lo anterior, el proyecto Cachito de Cielo no contempla el uso de productos para el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas. Sin embargo, debido a que una característica del proyecto es mantener áreas verdes (superficies sin construcción) y una área de conservación, en caso de presentarse en el futuro alguna plaga o enfermedad en la flora del predio, se brindará tratamiento apeguándose al presente criterio. No se considera usar fertilizante.
Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	No se usaron agroquímicos en ninguna de las etapas para el establecimiento de estas obras (etapas: preliminar o preparación del sitio y de construcción).	En ninguna de las etapas para el establecimiento de estas obras se contempla el uso de agroquímicos.	El proyecto Cachito de Cielo no contempla en ninguna de las etapas el uso de agroquímicos (etapas de preliminares, preparación del sitio, construcción y operación).
Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser	A pesar que para la construcción de estas obras no se contaba con autorización, se contempló mantener áreas sin obras, las cuales no se afectaron y se mantuvo la	Una de las medidas de prevención para el desarrollo de estas obras, consiste en realizar el aprovechamiento de la superficie autorizada, sin afectar áreas que no sean autorizadas para el	Las obras estarán ubicadas en sitios donde predominan actualmente el crecimiento de elementos herbáceos y existen algunos individuos de flora muertos, los cuales se

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	vegetación original del sitio. Cabe recordar que se realizó el rescate y reubicación de diez ejemplares de palma Chi'it, distribuidos en el predio en áreas visualizadas para áreas verdes.	desplante de obras. Se realizará el rescate y reubicación de flora seleccionada a fin de mantener las especies en el predio y para reforestar áreas verdes. El promovente contempla el uso de plantas de ornato nativas de la región, para los bordes de los andadores de piedra, en los bordes de las estructuras de bambú y bordes de las palapas. Cabe mencionar que varias estructuras a instalar estarán elevadas sobre pilotes o sobre columnas de piedra, por lo que el suelo debajo de estas obras mantendrá sus características originales y su permeabilidad.	removidos. Las estructuras fueron diseñadas estratégicamente para minimizar el impacto negativo sobre el suelo, por lo que la mayoría de las estructuras están sobre pilotes o columnas de piedra, reduciendo el sitio de impacto directo. Los andadores de piedra y la plataforma circular mantener están colocados sobre el suelo y no se realizó excavación por lo que no hubo cambio en el perfil ni horizontes. Como medida de compensación se mantendrán tres áreas de conservación (242.12 m ²) asimismo, más del 50% de la superficie total del predio mantendrá sin obras (áreas verdes), por lo que se garantiza la protección del suelo.
En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Durante la construcción de estas obras no se realizó la captación de agua pluvial. Las obras establecidas al no recibir mantenimiento se integraron al entorno del terreno, ya que la vegetación creció en los bordes de las obras, entre las piedras y maderas, por lo que se deduce que existió un adecuado escurrimiento, infiltración y filtración de agua pluvial. El sanitario instalado no se encuentra en operación así que no hubo generación de aguas residuales.	En la construcción y operación de estas obras no se contempla la instalación de una cisterna ni captación de agua pluvial para áreas verdes. El motivo de lo anterior es porque las obras se contemplaron para estar en armonía con los elementos naturales del predio, asimismo, las áreas verdes y las áreas de conservación representarán más del 55% de la superficie total del predio, por lo que existe una gran superficie para captación de agua de forma natural. En ausencia de lluvias se regarán las plantas.	Para el proyecto Cachito de Cielo no se contempla la instalación de cisternas ni la captación de agua pluvial. Durante eventos de lluvia el agua podrá escurrir, infiltrarse y filtrarse en el suelo pues mantendrá más del 55% de área con vegetación, asimismo hay que contemplar las áreas debajo de las estructuras en las que no hay desplante directo. Las aguas residuales provenientes de las instalaciones higiénicas sanitarias serán canalizadas y dirigidas hacia el sistema de drenaje municipal.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	Artículo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretenda utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. Para los efectos del párrafo anterior en los predios... cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados o más adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo. El predio cuenta con 3, 631.33 m², de los cuales el 69.73% será área verde (2,532.07 m²), asimismo se establecerán tres sitios de conservación de 6.67% de superficie (242.12 m²). Con lo anterior, no contraviene con lo señalado en el artículo 132 de la LEEPAQROO, garantizando la filtración e infiltración de agua pluvial.		
Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	Estas obras fueron construidas en sitios estratégicos, en los que predominaban elementos herbáceos; únicamente se reubicaron diez ejemplares de palma Chi’it, ya que se encontraban en el área de impacto. La distribución de las obras fue a fin de evitar el bloqueo del paso de fauna, cabe mencionar que no existen poblaciones estables de fauna silvestre en el sitio. Se mantuvieron elementos naturales como palmas, árboles y ejemplares de manglar, inclusive los ejemplares muertos.	Para la construcción de obras nuevas, se contempla el establecimiento de estructuras en sitios estratégicos para evitar la fragmentación de la franja de vegetación presente en el predio y para permitir el tránsito de fauna, como algunas iguanas (<i>Ctenosaura similis</i>). Las obras a establecer fueron seleccionadas a fin de armonizar con el entorno natural del terreno. Se mantendrán elementos arbustivos y arbóreos, y se removerá únicamente elementos herbáceos, ejemplares muertos y ramas muertas presentes en el predio, ya que en el caso de los dos últimos no cuentan con ninguna función significativa al no producir follaje ni frutos, y por el contrario, propician sitios de anidación de la lagartija <i>Norops sagrei</i> (<i>Anolis</i>), una especie introducida y que se considera como indicadora de sitios perturbados, pudiendo desplazar	El terreno para el desarrollo del proyecto Cachito de Cielo, cuenta con una franja de vegetación principalmente en los terrenos ganados a la laguna, y la comunidad secundaria de elementos de flora de duna costera, ejemplares aislados de manglar e inclusive con especies introducidas en la región, como el almendro. En la Zona Federal encuentra principalmente zonas predominadas con elementos herbáceos, y el manglar rojo que se ubica en la periferia del terreno dentro de la laguna Nichupté, lo que no se verá afectada con el desarrollo de las obras. Con la evidencia tomada en el campo (fotos en anexo 2) y las características presentadas en el capítulo de descripción del sistema ambiental, se garantiza que el desarrollo y operación del proyecto Cachito de Cielo no fragmentará los ecosistemas terrestres ni lagunares. C

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
		especies nativas de Anolis. Esta afirmación surge de las observaciones directas del Anolis introducido, que al ser de color oscuro se camufla en troncos muertos, asimismo se consultó literatura especializada.	señalar que a lo largo de la zona hotelera se establecieron en el pasado campamentos de trabajadores durante la construcción, por lo tanto existían zonas perturbadas, como el caso del predio para el proyecto.
En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El predio se ubica en un área urbana, sin embargo, con la construcción de estas obras, no se interrumpió la conectividad ecosistémica del terreno. Los andadores de piedra están asentados sobre el suelo y no existió excavación. Los muros de contención se ubican entre la zona federal y los terrenos ganados a la laguna, establecidos para contener el relleno realizado cuando se creó el Boulevard Kukulkán (foto en anexo 2) No se realizó la construcción de bardas ni se instalaron mallas en la periferia del predio.	Dentro de la construcción de obras nuevas se contempla la construcción de andadores de piedra, sin embargo, estos no afectarán la conectividad ecosistémica. En una visita reciente se observó que la avifauna y la herpetofauna transitan o se posa sobre estos andadores, en especial por la presencia de algunos invertebrados como hormigas. No se construirán bardas ni muros que impidan el tránsito de fauna entre el terreno y los sitios colindantes.	La distribución de las obras se encuentra de forma que no impida el paso de la fauna ni interrumpa la conectividad ecosistémica. Se conservará una franja de vegetación conformada por elementos arbustivos y arbóreos. El principal interés promotor es que su proyecto pueda armonizar con el entorno natural del terreno, promoviendo el aprovechamiento responsable de los recursos naturales del terreno y protegiendo las especies nativas de la región.
Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	En el predio para el proyecto no se identificaron estos sistemas naturales. El sitio se conforma por terrenos ganados a la laguna y zona federal separadas por un desnivel. En el polígono de zona federal se encontraron dos zonas inundables, una de ellas delimitadas para aprovecharlas como un estanque, para aportar calidad visual al proyecto ecoturístico y al mismo tiempo mantener la características originales del suelo de esa área. Las áreas de conservación fueron seleccionadas porque se observó la presencia de palma chi'it en abundancia con respecto a otras áreas del predio, además de que los ejemplares están en buen estado lo que permitirá su conservación.		
Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma	El predio se ubica en la UGA-21 Zona Urbana de Cancún, por lo que este criterio no es aplicable, sin embargo, se presenta la relación con el PDU de Centro de Población Cancún: El predio se ubica en la zona E-06K, si bien el predio no coincide con algún subpolígono de uso de suelo, en esta zona predomina el uso Turístico Hotelero, en el cual se establece que para predios con un rango de superficie entre 2,500-5,000 m ² se solicita un área libre de 50% y un COS máximo de 50%. El pre		

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	para el proyecto se conforma de 3,631.33 m ² , tendrá una superficie de área libre (denominada área verde) del 69.73%, un área de conservación de 6.67% y un COS de 23.60%, por lo que no contraviene que lo señalado en el PDU. Otra indicación en el PDU para la Zona Turístico Hotelera es que para la zona corresponde una densidad neta de Cts. /Ha de 175; una hectárea corresponde a 10,000 m ² , por lo tanto el predio equivale al 36.31% de una hectárea, así que el 36.31% de 175 es 63.54 cts. Para el proyecto Cachito de Cielo se construirán cuatro estructuras de bambú con cinco habitaciones rústicas cada una y se instalará una carpa tipo habitación, es decir que en total habrá 21 habitaciones rústicas en el predio por lo que no contraviene con lo señalado en el PDU. El predio no será bardeado o cercado, permitiendo el tránsito de fauna.		
Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	Para el proyecto de Cachito de Cielo se establecieron dos accesos “formales”, el primero para que los visitantes se trasladen desde el “lobby” (palapa 1) hasta el área de estructuras de bambú; el segundo es para acceso del personal que laborará en el sitio, al mismo tiempo fungirá como una salida de emergencia. Para ambos accesos se construyeron escaleras de piedra. Es importante mencionar que no se derribaron árboles, ya que éstos se encuentran separados, con suficiente espacio para establecer los caminos.	Para las nuevas obras no se contempla la apertura de ningún acceso, ya que se utilizarán los accesos previamente construidos. Durante la etapa de construcción, los materiales serán transportados hasta los sitios designados para construcción a través de los dos accesos establecidos. Debido a los materiales a utilizar (bambú, maderas, herramienta menor, etc.) será fácil el traslado de estos a través de los accesos. En caso de requerir caminos más amplios, se accederá temporalmente por los espacios a los costados del primer contenedor (sanitarios), ya que la vegetación es escasa y los árboles están separados.	Para el proyecto Cachito de Cielo no se construirán caminos nuevos (ni de terracería ni de pavimento) pues existe una vialidad pública que llega hasta el predio: Boulevard. Los accesos que ya están construidos serán usados en la etapa de operación para que los visitantes y el personal circulen en el interior del predio; dichos accesos poseen escaleras de piedra. Por tanto, tampoco se crearán nuevos accesos de circulación interna.
El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	La UGA-21 donde se ubica el sitio para el proyecto Cachito de Cielo, establece parámetros de aprovechamiento sujetos al PDU vigente del municipio de Benito Juárez, en este caso el de Centro Población Cancún 2014-2030. De acuerdo con el PDU el predio se ubica en la zona E-06K, si bien el predio no coincide con algún subpolígono de uso de suelo, en esta zona predomina el uso Turístico Hotelero, en el cual se establece que para predios con un rango de superficie entre 2,500-5,000 m ² solicita un área libre de 50% y un COS máximo de 50%. El predio para el proyecto se conforma de 3,631.33 m ² , tendrá una superficie de área libre (denominada área verde) del 69.73%, un área de conservación de 6.67% y un COS de 23.60%, por lo que no contraviene que lo señalado en el PDU.		

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	El proyecto Cachito de Cielo no contempla el desarrollo de varios usos de suelo.		
En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Durante la construcción de estas obras se ahuyentó a la fauna, conformada por algunos ejemplares de aves y lagartijas, y se rescataron diez ejemplares de palma Chi'it que fueron reubicados dentro del predio.	Previo a la construcción de las obras nuevas y de la rehabilitación de las obras existentes, se ejecutará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna, a fin de proteger la biota del lugar.	Previo a la construcción de las obras nuevas, se ejecutará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna. Los ejemplares que serán rescatados serán de las áreas autorizadas para establecer obras, cabe recordar que se mantendrá más del 50% de la superficie total del predio como áreas verdes y más del 6% como áreas de conservación. Durante el desarrollo del proyecto en la etapa de construcción se realizará supervisión ambiental para reubicar o ahuyentar la fauna que transite por los sitios de impacto.
En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	En el predio existen zonas con predominancia de elementos herbáceos, sitios en los que se establecieron las obras existentes, las cuales ocupan por ubicación una superficie de 403.13 m ² , equivalente al 11.10% de la superficie total del predio, no excediendo la superficie de aprovechamiento. Sin embargo, la palapa 1 y la cabañita están sobre pilotes, por lo que la superficie total de desplante directo sobre suelo	Para la construcción de las nuevas obras, se dispondrán en un espacio de 1,141.07 m ² de superficie, equivalente a 31.42% de la superficie total del predio, por lo que no excede el 50% establecido en el PDU. Sin embargo, de los 1,141.07 m ² solo 583.75 m ² de superficie serán impactados directamente, esto significa que esa será el área en el que las estructuras se desplantarán directamente sobre el suelo por medio de pilotes, bases de piedra o asentamiento	Tomando en conjunto las obras existentes y las obras nuevas estarán dispuestas en un espacio total de 1,544.72 m ² (suma de 403.13+1141.07), es decir, el 42.53% del total de superficie del terreno. Sin embargo, al tenerse en cuenta que habrán estructuras elevadas, por lo que la superficie real de impacto directo sobre el suelo es de 919.51 m ² (suma de 335.76+583.75), es decir, el 24.77%, lo que equivale al COS.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	es de 335.76 m², equivalente al 9.24% considerando este como el COS de obras existentes y que no rebasan lo establecido en el PDU (50%). Las estructuras elevadas permiten que el suelo mantenga características originales y que se remueva menos vegetación, reduciendo el impacto, además que éstas pueden ser removidas más fácilmente si en un futuro se desearan quitar.	directo de obra. En este sentido el COS corresponde al 16.07 %, por lo que no rebasa lo establecido en el PDU de Cancún (50%). Al existir estructuras elevadas, permite que el suelo conserve sus características originales como permeabilidad, transporte de nutrientes, fertilidad, etc., se reduce la remoción de vegetación y, asimismo, permite que existan nichos para fauna, por ejemplo, para los cangrejos, que se ha observado arriban al terreno en busca de refugio.	No obstante, para reducir aún más la superficie de impacto, se realizará la siguiente modificación: Se eliminarán aquellas “obras existentes” que ya no tendrán un uso y que en su lugar existirán las estructuras elevadas de bambú. Las obras a retirar están desplantadas directamente sobre el suelo, parte de caminos de piedra, tres plataformas de bambú, retirarlas se liberan 62.37 m². Entonces, a 919.51 m² se le resta 62.37m², dando un total de 857.14 m², equivalente al 23.60% del COS, por lo que no rebasa lo establecido en el PDU. Cabe señalar, que el predio no cae en ningún sub-polígono del PDU, sin embargo, el predominante en la zona es de Turístico Hotelero, por ello se tomó de referencia, no obstante, al no caer en ningún sub-polígono, no existe una regulación específica de construcción.
En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá	En el predio para el proyecto Cachito de Cielo se encuentran árboles, especies de manglar y arbustos. Como tal, de la vegetación se registraron especies introducidas, pero no están catalogadas dentro del listado de especies invasoras. Como medida se controlará su propagación en el terreno. En cuanto a la fauna silvestre, basado en el ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México (2016) proporcionado por la SEMARNAT, el <i>Anolis sagrei</i>, (Sinonimia <i>Norops sagrei</i>) registrado para el predio, está catalogada como una especie exótica invasora, y de acuerdo con la ficha de la especie, existe un índice ALTO como especie invasora, riesgo de establecimiento, riesgo de dispersión e impactos a la biodiversidad. Sin embargo, no existe un plan		

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	manejo o de eliminación de especies, en especial porque sus poblaciones se han establecido. Por ello atenderá el caso conforme a lo que condicione la Secretaría, en especial porque el predio se ubica en de la ANP de Manglares de Nichupté.		
La introducción y manejo de palma de coco (Cocus nucifera) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.	En el predio se registró la presencia de la especie Cocus nucifera, sin embargo, esta especie no fue plantada por el promovente. Cabe recordar que el predio se ubica en la Zona Hotelera, por lo que en el pasado los predios de la zona tuvieron usos ajenos al promovente, motivo por el cual se encuentran ciertas especies introducidas como la palma de coco y el almendro.	Para el proyecto no se contempla la introducción de palmas de coco en el predio. Los ejemplares que ya se encuentran en el sitio no se removidos; dichos ejemplares se encuentran en buen estado, sin enfermedades, sin embargo, en caso de presentarse alguna enfermedad se consultará con un especialista para orientación profesional y por lo tanto tomar una decisión responsable.	
Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o la SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 3. El manejo de fauna debe incluir el tratamiento secundario de las aguas residuales previamente su inyección al subsuelo y/o cuerpo de agua. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS	Por la naturaleza del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, no se contempla el manejo de especies de flora o fauna silvestre. Por lo tanto, este criterio no aplica. Sin embargo, es importante mencionar la presencia de una especie catalogada como exótica invasora, el Anolis sagrei, así que tendrá que tomar alguna medida de acuerdo a lo que CONDICIONE la Secretaría, ya que no existen documentos de manejo de la especie, a pesar de que se considera que tiene un índice alto de perturbación de biodiversidad al desplazar especies nativas, lo cual está respaldado por estudios realizados en otros predios donde también se reporta como especie exótica e invasora.		

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto final
No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	Para el proyecto Cachito de Cielo no se contempla actividades relacionadas con la acuicultura, por lo que este criterio no aplica.		
Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	Para estas obras se construyeron dos accesos, para transitar desde la periferia del predio hacia el interior donde estarán las estructuras. Actualmente el sitio no se encuentra operando, por lo que hubo personas desconocidas que entraron para distintos actos, de ellos se tienen evidencia la basura y cartones con envases de cerveza, se desconoce si hubo extracción de algún elemento natural como flora y fauna, por lo tanto, como medida precautoria se mandó a un vigilante al predio para evitar que desconocidos entren.	Para estas obras no se construirán nuevos caminos. En etapa de operación, solo personal autorizado y los visitantes podrán acceder al predio, por lo que se evitará que entren desconocidos a realizar actos que pudieran impactar negativamente el sitio. Las instalaciones operarán todos los días las 24 horas, ya que se visualiza como un sitio de resguardo y pernocta, por tal motivo, se tendrá un control de la gente que acceda al lugar. Como política interna, se prohibirá que los visitantes extraigan flora y fauna, pues cabe mencionar que la temática del proyecto es la convivencia con la naturaleza y sus elementos.	Cuando el proyecto final encuentre operando, tendrá acceso restringido. El personal autorizado y los visitantes tendrán que acatar las políticas y normas internas para garantizar protección de los recursos naturales presentes en el predio. El predio no contará con cercas o bardas que delimiten el terreno a fin de permitir el tránsito de fauna; no obstante, esto representa un control para que no pudieran entrar personas ajenas al proyecto, por lo tanto se vigilará y tendrá control de las personas que visiten el predio y pernocten en el sitio por medio de un registro de nombre, cantidad de visitantes y la vez se realizarán revisiones frecuentes para que todo esté en orden.
Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El predio en el que se desarrollará el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, colinda con la Laguna Nichupté. No se realizará construcciones dentro del cuerpo de agua y, se tomarán las medidas en etapas de construcción y operación para evitar la contaminación del cuerpo de agua. Durante la construcción de las obras existentes se tomó medidas precautorias para evitar contaminación del agua. Actualmente, en el predio se observa mucha basura (residuos sólidos) de ajenos al proyecto han dejado en el sitio, lo cual pudiera contaminar el suelo y eventualmente el cuerpo de agua lagunar; por ello toda esta basura deberá ser retirada previo al inicio de obras nuevas. El interés de desarrollar un proyecto ecoturístico, es de mantener elementos naturales del terreno para disfrutar de las bondades que ofrece la naturaleza. Mantener árboles permitirá la continuidad de la fronda de vegetación presente en la zona, la cual se ha degradado por el impacto de la zona urbana.		
Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto	En el predio para el proyecto Cachito de Cielo no se encuentran vestigios arqueológicos, por lo que este criterio no aplica.		

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.			
El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El proyecto se apegará a lo establecido en este criterio.		
La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	El proyecto se apegará a lo establecido en este criterio.		
Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	Para el proyecto no se contempló la construcción de caminos o carreteras, por lo que este criterio no resulta aplicable.		
En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	Una de las características favorables del proyecto, es que la obras o estarán “asentadas” sobre superficie (directamente al suelo) o sobre pilotes o bases de piedra, por lo tanto, se garantiza que no interrumpirán los procesos naturales propios del suelo, como la filtración e infiltración de agua. Como todo proyecto, generará impactos negativos, pero estos pueden ser mitigados o compensados.		
De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de	Durante la construcción de estas obras, se tomaron medidas precautorias, a fin de evitar la contaminación del predio. Se reunieron y clasificaron los residuos generados, posteriormente se pusieron a disposición de la empresa recolectora de residuos del municipio, quienes se encargan de transportar los residuos hasta	Para el desarrollo de la obras nuevas se establecerá un área de maniobras provisional (ver anexo 1, plano de zonificación). Durante la etapa de construcción se utilizará para levantar una bodega provisional de madera y lámina de cartón, donde los trabajadores puedan realizar actividades como ingesta de alimentos y descanso. Se instalará una letrina a razón 1:20. Cuando se finalice la	Es importante mencionar que durante la etapa de construcción se vigilará que todas las medidas de prevención y mitigación se aplicadas y correctamente ejecutadas, por ello se designa un supervisor ambiental para garantizar lo expresado.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	el Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos, en donde realizan el adecuado manejo y la disposición final de los residuos. Se utilizó una letrina a razón 1:20. La empresa rentadora de la letrina se encargó de la disposición final de los residuos.	construcción e instalación al interior del predio, se dismantelará la bodega y se acondicionará el estacionamiento de acuerdo al proceso constructivo. Todos los residuos sólidos generados se almacenarán temporalmente para después ponerlos a disposición de la empresa recolectora de residuos del municipio, quien se encargará de transportarlos hasta el Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.	
En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	Este criterio no aplica en virtud de que el proyecto no realizará la construcción de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.		
La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Durante la construcción de estas obras, el producto derivado de las excavaciones se mantuvo en el predio, para la nivelación de otras áreas al interior del terreno.	Para la construcción e instalación de estas obras, se realizarán excavaciones y se reutilizará el producto para la nivelación de otras áreas. En caso de que se genere un excedente, este se distribuirá en otras zonas del predio, lo cual es viable ya que al ser del mismo terreno poseen las mismas características de partículas.	Los residuos de manejo especial que deriven de la etapa de construcción de obras nuevas como residuos de cemento o piedras, deberán transportarse a los sitios de disposición final autorizados, para ello consultará la lista de la SIRESO en la que se encuentran los sitios autorizados para reciclaje y manejo de residuos especiales.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	El Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos, es el sitio de disposición final en el municipio de Benito Juárez. A este centro se transportarán los residuos sólidos que se generen con el proyecto en sus distintas etapas. En el caso de materiales de reúso, se aprovecharán dentro del predio. En caso de generar residuos para reciclaje, estos se separarán y enviarán a los sitios autorizados de acuerdo con la lista otorgada por la SIRESOL Cancún.		
Los desechos biológico-infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	Dentro del sitio del proyecto no se generan ni se generarán residuos biológico-infecciosos, sin embargo, si se llegara a presentar el caso, el manejo se apegará a lo descrito en este criterio, se consultará la norma y se realizará un adecuado manejo de los mismos.		
Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	Este criterio no resulta aplicable en virtud de que las obras del proyecto no comprenden la construcción de sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos.		
Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	Durante la construcción de estas obras no se realizó la quema de basura ni el entierro de la misma. Los residuos generados fueron enviados al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.	En la etapa de construcción y operación no se realizará la quema ni entierro de residuos sólidos. Todos los residuos generados tendrán un adecuado manejo y se enviarán a los sitios de disposición final autorizados.	Para el proyecto de Cachito de Cielo, se dará cumplimiento a este criterio. Todos los residuos serán temporalmente almacenados, clasificados y enviados a los sitios de disposición final autorizados en el municipio de Benito Juárez.
Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	Para la construcción de estas obras se realizó la recolección temporal dentro del predio, posteriormente se dispuso ante la empresa recolectora de residuos del municipio.	Durante la etapa de construcción, se almacenarán temporalmente los residuos en contenedores con tapa para evitar su dispersión por la fauna o el viento. Posteriormente, los residuos sólidos se dispondrán en un contenedor grande de basura al exterior del predio para que la empresa recolectora pueda acceder a él.	Durante la operación del proyecto, se instalarán contenedores para el depósito de residuos sólidos. Los contenedores con tapa tendrán leyenda de orgánico e inorgánico. Se instalarán 6. Cerca del lote existirán 4 contenedores más que tendrán la leyenda de orgánico, inorgánico, vidrio y Plástico. Posteriormente todos los residuos serán recolectados de acuerdo a la clasificación para disponerlos

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
			el contendor del cual s recolectado por la empr encargada de dicha actividad en municipio de Benito Juárez.
El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Las piedras y la madera que se utilizaron para estas obras, se obtuvieron de sitios autorizados. Para la nivelación de las áreas de impacto, se utilizó el producto derivado de las excavaciones, asimismo, también para nivelar se removieron los pequeños montículos del suelo, y el producto derivado se esparció en el terreno.	Para la construcción de estas obras se obtendrá todos los materiales de sitios autorizados. Las nivelaciones se realizarán con el material derivado de excavación. Un aspecto favorable es que la mayoría de las estructuras estarán elevadas, lo que evita que se tengan que hacer tantos trabajos de nivelación, pues se mantienen las características originales del predio.	Se obtendrá los materiales proveedores autorizados, a fin evitar la extracción ilegal material forestal o explotación recursos naturales inadecuada, especial porque se maneja bambú y madera para las ob nuevas.
En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	En el terreno no existen ríos subterráneos. Para estas obras, los caminos de piedra y las plataformas se “asentaron” en la superficie, es decir no hubo necesidad de excavar más que para la instalación de pilotes. La nivelación fue mínima y principalmente se eliminaron los pequeños montículos de suelo para que quedara “liso”.	Para las nuevas obras, se construirán estructuras sobre pilotes o bases de piedra para los cuales se excavará. Sin embargo, se mantendrá la mayor superficie sin cambio y sin nivelación puesto que la intención de las estructuras elevadas es mantener las condiciones originales del suelo. La nivelación para caminos de piedra se realizará con herramienta menor y consistirá en rellenar o eliminar los montículos en el suelo.	En el predio del proyecto no reporta la presencia de r subterráneos. Durante la etapa de operación se realizarán excavaciones rellenos en el terreno natural.
Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo	Durante la construcción de estas obras se realizó la remoción de elementos herbáceos en los sitios de desplante, asimismo se realizó	Para la construcción de estas obras se realizará el rescate y reubicación de especies seleccionadas. Asimismo se contempla la remoción total de	El proyecto no contem actividades agrícolas, pecuaria forestales que generen desech Sin embargo, existirá generación de residuos de mate

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	el rescate y reubicación de diez ejemplares de palma Chi'it. Los residuos verdes generados, fueron enviados al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.	elementos herbáceos y de individuos leñosos muertos (en su mayoría lo que fueron individuos de manglar botoncillo y que actualmente no producen follaje ni frutos, encontrándolos muertos). Debido a las condiciones del suelo del predio, a las necesidades de las especies presentes y por la cantidad de material generado, los residuos se enviarán al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.	vegetal, es decir de elementos herbáceos y de algunos individuos muertos encontrados en el predio. Por las características del suelo el predio al colindar con la laguna los residuos tendrán que retirados del predio, mandándolos al sitio de disposición final autorizado para el municipio de Benito Juárez. Durante la etapa de operación se brindará el mantenimiento de la vegetación, con podas frecuentes y limpieza del terreno con rastrero y escoba en los andadores y sitios de paso directo de personas y visitantes. Los residuos de la poda serán trasladados al sitio de disposición final autorizado. El material derivado de la limpieza del terreno, al ser hojarasca se acumulará en los sitios dentro del predio en los que puedan descomponerse y en los que transiten los visitantes.
Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El producto resultante de las excavaciones sirvió para relleno y nivelación de las áreas donde se establecerían las estructuras de piedra (caminos y plataforma). El producto excedente y el derivado de la eliminación de montículos durante nivelación, se esparcieron en otras áreas dentro del mismo predio.	Para la remoción de vegetación se utilizará herramienta menor para minimizar el impacto evitando la compactación del suelo por uso de maquinaria. No se realizará despalme del suelo, solo se realizará excavaciones para instalar los pilotes y se nivelará el suelo para “asentar” las estructuras. Por lo tanto, se garantiza mantener la tierra vegetal dentro del predio.	El mantener áreas verdes libres de obras, áreas de conservación y construir obras elevadas garantiza que se mantendrá hasta el 76.4% de la superficie total del predio con las características originales del suelo, lo que implica mantener la vegetación presente en estos sitios.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN		
	Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto, como parte de las obras realizadas y proyectadas para el sitio, no realizará la transferencia de densidades de cuartos de hotel u otro tipo de infraestructura similar, de una unidad de gestión ambiental a otra. Se respetará los criterios ambientales aplicables a la UGA del sitio del proyecto.		
El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	Este criterio no resulta aplicable, toda vez que el proyecto no requiere cambio de uso de suelo debido que el sitio se encuentra dentro de centros de población en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, del Programa de Ordenamiento Territorial y del Programa de Desarrollo Urbano. Una de las características del proyecto es mantener un gran porcentaje del predio con la vegetación y características del suelo originales del terreno.		

la III.3. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos de aplicación específica: urbana.

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
Recurso Agua				
B-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y el tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	Como parte de estas obras, se instaló un contenedor para funcionar como sanitario y regadera, también se construyó una fose séptica. Dichas obras no se pusieron en operación, por lo que no hubo generación de aguas residuales.	Para la construcción de estas obras, se contempla instalar otro contenedor para habilitarlo como sanitario y regadera, asimismo se construirá una fose séptica. El contenedor existente se limpiará y se concluirá la instalación de piezas de baño. Ambos sanitarios dispondrán sus aguas residuales en las fosas sépticas correspondientes, de ahí, los residuos se enviarán al registro de alcantarillado.	Para el manejo de aguas residuales se instalará una hidrosanitaria que enviará aguas residuales de la fose séptica al registro de alcantarillado del municipio, el cual lo enviará a través de la red de drenaje del municipio a sitios autorizados para tratamiento previo a la disposición final de los mismos. Ver el plano de “Agua potable y aguas residuales” en el anexo para ubicar los registros con respecto al predio.

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
B-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	Uno de los elementos que integran estas obras es un contenedor que fue diseñado para uso como sanitario y regadera, por lo tanto debajo del contenedor se instaló una fosa séptica. Sin embargo, ninguna de las obras mencionadas iniciaron la etapa de operación, por lo tanto no hubo generación de aguas residuales. No se instaló biodigestor. Este contenedor y sus elementos se rehabilitarán para su uso en etapa de operación del proyecto, por lo que se conectará a la red municipal de alcantarillado para mandarlo al drenaje municipal para el manejo y tratamiento de aguas residuales que se generarán.	El nuevo contener que será usado como sanitario y regadera, así como el contenedor existente que será rehabilitado para poder usarlo también de sanitario y regadera, contarán cada uno con su fosa séptica, en la que se recolectarán las aguas residuales que posteriormente se conducirán a través de una red hidro-sanitaria al registro de alcantarillado que se encuentra en el perímetro este del predio (ver plano en anexo 1). A través del registro las aguas residuales se transportarán hasta el sistema de drenaje municipal en donde se re-direcciona a plantas para el tratamiento y disposición final de las aguas negras.	El proyecto de Cachito de Cielo no incluye la instalación de biodigestores, la razón es que el predio se encuentra en una zona urbanizada que cuenta con servicios de alcantarillado. De manera favorable, se identifica que el registro de alcantarillado se encuentra en la periferia este del predio, por lo que la distancia entre los contenedores y sanitarios hasta éste es de 20 m a 35 m aproximadamente. Por lo anterior, las aguas residuales a generarse en la etapa de operación, se enviarán a través de una red hidro-sanitaria hasta el registro de alcantarillado, donde se enviará a la red de drenaje municipal, direccionando las aguas negras a las plantas de tratamiento.
B-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse con dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.	La instalación de un contenedor que será utilizado como sanitario no fue puesta en operación, por lo tanto no se realizó la conexión con el registro de alcantarillado del municipio.	Para el proyecto Cachito de Cielo, se realizará la conexión al registro de alcantarillado del municipio, el cual enviará las aguas residuales a través del drenaje municipal hacia los sitios autorizados para el tratamiento de aguas negras previo a su disposición final.	
B-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua en riego, disminuir la	Para el proyecto Cachito de Cielo no se contempla la creación u operación de algún sistema de producción agrícola intensiva, por lo que este criterio no aplica.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
	erosión del suelo, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.			
B-05	En el caso de los campos de golf, o uso de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje de agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.	Para el proyecto Cachito de Cielo no se contempla el uso de suelo para la creación de campos de golf que pudieran requerir la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, por lo que este criterio no resulta aplicable. Las áreas verdes que no contarán con obras permitirán el establecimiento natural de especies de la región, las cuales se promoverá su desarrollo con riego de agua potable en caso de ser necesario. Las áreas de conservación se seleccionaron debido a que actualmente se observa que los individuos en dichas áreas se mantienen de forma natural en buen estado con tallas por encima del metro y medio en el caso de las palmas Chi'it, las cuales están catalogadas como amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.		
B-06	Los proyectos de campos deportivos y/o golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.	Para el proyecto Cachito de Cielo no se construirán de campos de golf. En cuanto a las áreas verdes, decir, las áreas sin obras, no requerirán del uso de fertilizantes. En caso de plaga o enfermedad en plantas, deberá consultarse con un especialista para orientación profesional respecto al manejo y tratamiento, sin contravenir lo establecido en este criterio. Para las áreas de conservación, se seleccionaron los sitios en los que existe una mayor abundancia de individuos y en buen estado, por lo que se entiende que estos espacios poseen las características necesarias para el desarrollo de las especies, por lo tanto no se usará fertilizante.		
B-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El contenedor para sanitario y la fosa séptica no se pusieron en operación, por lo que no se generaron aguas residuales.	La dirección de las aguas residuales será la siguiente: Fuentes generadora → fosa séptica → red hidrosanitaria → registro de alcantarillado → drenaje del municipio → sitio autorizado para el tratamiento de aguas negras → disposición final.	
B-08	En las zonas urbanas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	Para el proyecto Cachito de Cielo, se mantendrán áreas verdes (libres de obras) y áreas de conservación. Con esto, la vegetación original de esas áreas del predio se mantendrá, lo cual beneficia en la protección de la franja de vegetación de la zona. En total, se destinará el 69.73% de áreas verdes (incluidas las zonas debajo de estructuras elevadas, de las cuales no se cambiarán las características originales). El 6.67% de área de conservación, área en la que se encuentra en mayor abundancia la palma Chi'it, especie catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada.		
B-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad	Como se mencionó, se mantendrán áreas verdes y áreas de conservación, lo cual permitirá preservar la flora original del predio, especialmente árboles y elementos aislados de manglar, asimismo, al conservar las características originales del predio, se garantiza que aún con el proyecto en el predio, se contribuye a mitigar el aumento de sensación térmica, se mantendrá el paisaje en general de la zona y existirá zonas de filtración e infiltración de agua pluvial.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
	de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a 1 km entre dichos parques.	Cabe señalar, que el tránsito de los visitantes deberá ser por los caminos de piedra para evitar impacto directo sobre áreas verdes. Si bien, se podrá descansar sobre superficies verdes o realizar actividades de relajación, éstas estarán controladas para evitar afectación significativa al medio. El uso de áreas verdes deberá ser rotado cada cierto tiempo para evitar la compactación del suelo por el tránsito de visitantes.		
B-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	En el área del proyecto no se encuentran cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua, por lo tanto este criterio no aplica. Si bien, el terreno colinda con la laguna, el cuerpo lagunar no se verá afectado con la construcción y operación del proyecto. Es importante mencionar que se realizará la limpieza de dos metros desde la orilla hacia el interior de la laguna. Es franja de dos metros de ancho será para retirar la basura en caso de encontrarse.		
B-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	Para contribuir al ahorro de agua, el proyecto contempla su uso únicamente en los baños, regaderas y una fuente presente en el predio. En los sitios de descanso como como estructuras de bambú y la casa para descanso, no tendrán llaves o tomas de agua. El agua se obtendrá del registro de agua potable de AGUKAN, de ahí se almacenará en los cuatro tinacos ubicados sobre los sanitarios.		
B-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	Para el proyecto Cachito de Cielo no se construirán plantas de tratamiento de aguas residuales ni ninguna de sus etapas, por lo que este criterio no resulta aplicable. Las aguas residuales de los sanitarios se enviarán al registro de alcantarillado municipal.		
B-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	Para este proyecto no se contempla el almacenamiento ni canalización de agua pluvial, por lo que este criterio no aplica. El agua pluvial que caiga sobre el terreno podrá escurrir o infiltrarse de manera natural en el suelo, el cual mantendrá sus características originales en una superficie de más del 60% de la superficie total del predio, en la que simultáneamente existirá vegetación original del predio y vegetación de ornato nativa de la región.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
B-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo este criterio no resulta aplicable.		
B-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo este criterio no resulta aplicable.		
B-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	Dentro del predio no existen bocas de tormenta por lo que este criterio no resulta aplicable.		
B-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos biológicos forestales, por lo que este criterio no resulta aplicable.		
Recurso Suelo y Subsuelo				
B-19	La autorización emitida por la autorización competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aún en los casos de afloramiento del acuífero para	Para el proyecto Cachito de Cielo no se contempla la explotación de banco de materiales pétreos por lo que este criterio no aplica. Las piedras utilizadas para las obras existentes, así como las piedras para obras nuevas, se obtuvieron de proveedores autorizados.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.			
B-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	En el sitio para el proyecto Cachito de Cielo no se encontraron formaciones tales como cenotes, rejolladas, cuevas o cavernas, por lo que este criterio no aplica.		
B-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		
B-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		
B-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.			
B-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		
B-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento respectivo, por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con superficie total mínima de 5000 metros cuadrados. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predio distintos al fraccionamiento	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		
B-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable. Sin embargo, es importante recalcar que se mantendrán áreas verdes y áreas de conservación, por lo tanto se contribuirá a mitigación del aumento de temperatura; se mantendrá un paisaje que armonice con el entorno natural del predio; al contar con una gran superficie de más del 50% de la totalidad del predio existirán zonas para la filtración e infiltración del agua; la presencia de varios elementos de plantas de más de metro medio y por la forma del terreno a desnivel, existirá una barrera contra el ruido que se genere desde el Boulevard, evitando que se afecte a la fauna transeúnte.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
	Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.			
B-27	La superficie ocupada por el equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% total de la superficie de cada una de ellas.	Las áreas verdes y las áreas de conservación no contarán con equipamiento. Se impactará con el desarrollo de obras únicamente la superficie solicitada y autorizada, por lo que de acuerdo a los planos en el anexo 1 “Plano de Zonificación”, el área de conservación estará conformado por 242.12 m ² y el área verde de 2,532.07 m ² (se incluye la superficie debajo de las obras elevadas, ya que conservará las características originales del suelo y en el que podrán crecer plantas herbáceas y rastreras, además de servir como refugio para especies como el cangrejo azul (<i>Cardisoma guanhumi</i>) encontrado en el terreno, el cual se refugia en huecos en el suelo).		
B-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable. Cabe señalar que en el predio se identificaron dos zonas inundables, una de ellas fue delimitada para fungir como un estanque natural, para mantenerlo se realizará la circulación del agua con ayuda de una bomba, en los planos se denomina “Fuente”. La intención fue aprovechar esta área para no cambiar la estructura natural del suelo. Del resto del terreno no se encontró zonas inundables.		
B-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		
Recurso Flora y Fauna				
B-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El proyecto en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento extractivo de algún tipo de flora o fauna, y debido a la naturaleza del proyecto, las actividades recreativas como la contemplación se promoverán. En el predio se identificaron dos zonas inundables, una de ellas se delimitó con una base de piedra para formar un estanque natural, el cual se mantendrá con la circulación del agua con ayuda de una bomba. Se formará una tipo de fuente (ver planos de estanque y fuente en anexo 1). La intención de formar el estanque es brindar un atractivo al proyecto aprovechando las características del predio, cabe señalar que no se realizaron excavaciones para delimitar el estanque, únicamente se “asentaron” las piedras y se reforzó con material de construcción (arena y cemento), asimismo la profundidad se mantuvo la original. La presencia del estanque permitirá la llegada de aves y fauna cercana.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
B-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	Los diez ejemplares de palma Chi'it rescatados, se reubicaron dentro del mismo predio, en sitios dispersos en los que no existirá desplante de obras.	Dentro del predio para el proyecto no existen poblaciones estables de fauna silvestre nativa. Los ejemplares que transiten por el área se ahuyentados y quedará prohibida la extracción. En el caso de flora, ejemplares rescatados serán reubicados en otras áreas del predio, que existirá más del 50% de superficie total del predio sin obras (plano de zonificación en anexo 1). Dentro del proyecto se mantendrán áreas de conservación. Solo en caso de que la autoridad lo solicite, ejemplares rescatados serán reubicados en otras áreas fuera del predio.	
B-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	De la superficie total del predio, se desplantarán las obras sobre el 23.60%. El resto de la superficie corresponderá a áreas verdes, área de conservación y zonas debajo de las estructuras elevadas, por lo que se mantendrá vegetación original del predio, contribuyendo a la conservación de flora nativa de la región. Cabe recalcar, que para las obras nuevas y la operación se removerán árboles muertos y ramos muertas; ningún árbol vivo será removido. En cuanto al manglar, se encontraron elementos aislados en el predio los cuales no serán afectados con el desplante de obras. El mangle rojo en el borde del predio del lado oeste y dentro del cuerpo de agua de la laguna no será afectado.		
B-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El predio del proyecto no se encuentra cerca de zonas industriales y centrales de abastos, por lo que este criterio no aplica.		
B-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	Para la construcción de estas obras se ahuyentó a la fauna que transitó por el sitio, a fin de evitar su afectación.	Para la etapa de construcción, se ahuyentará a la fauna que transite por el sitio. En caso de requerirse la reubicación de algún ejemplar, se deberá informar a la autoridad competente y a la Secretaría para realizar dicha acción. En caso de que el período de construcción coincida con el tiempo de cruce del cangrejo azul de la laguna hacia el mar, se deberá instalar una malla sombra para juntar los individuos y trasladarlos al mar en cubetas, de	En caso de requerirse reubicación de especies, elaborará un programa de reubicación de fauna, mismo que será sometido a evaluación ambiental por las autoridades competentes. Durante la etapa de operación prohibirá la extracción de fauna y afectación a la fauna silvestre. La intención del proyecto es convivir de manera amigable con los elementos bióticos originales

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
			acuerdo a la campaña de protección del municipio. Se dará aviso a las autoridades respecto a esta iniciativa.	terreno, lo que implica presencia de algunos animales. En el caso de los cangrejos azules cuando sea temporada para cruce hacia el mar, debe colectarse y trasladarse hacia el lado de mar, en sitios autorizados para ello deberá contactarse a la Dirección general de ecología del municipio y recibir instrucciones para la ejecución de tal acción.
B-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	No se introdujo ni liberó fauna exótica.	No se introducirá o liberará fauna exótica, a fin de evitar daños al ecosistema.	
B-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	No se extrajo ni se realizó aprovechamiento de manglar.	Dentro del predio se identificaron elementos aislados de manglar, los cuales no serán removidos ni afectados por las obras, de hecho el interés de desarrollar un proyecto ecoturístico es la de mantener la mayor cantidad de elementos naturales originales del terreno. No se removerá el manglar, a excepción de los restos de ejemplares muertos y de ramas muertas. Dichos restos a remover o ramas muertas, no tendrán ningún tipo de aprovechamiento y se enviarán a los sitios de disposición final autorizados para recibir materia vegetal, para realizar composta. En cuanto al mangle rojo en el borde del predio, del lado oeste, al decir dentro del cuerpo de agua de la laguna, no se verá afectado por la construcción y operación del proyecto. El proyecto promoverá la apreciación de este recurso y los servicios ambientales que proporciona.	
B-37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No se utilizarán nuevas reservas territoriales.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
B-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	Existe un área desmontado en el lado este del predio, el cual colinda con el Boulevard. Esta área desmontada fue catalogada como un área de estacionamiento por parte de la PROFEPA, debido a que en este espacio se estacionan vehículos y taxis, sin embargo, esta área no fue delimitada por el promovente. Existe evidencia de que desde el 2013 han utilizado esta franja para estacionar autos (ver anexo 2).	El área desmontado y en el que actualmente se estacionan vehículos taxis, sí será acondicionado como estacionamiento, para ello pavimentarán 13 cajones para uso privado de los visitantes proyecto. En el borde del área existen árboles y se mantendrán las características del suelo. Como medida, en el PDU se establece por cada dos cajones se deberá sembrar un árbol, por lo tanto, sembrarán 7 árboles, sin embargo, para no afectar a los ya establecidos en el borde del área destinado a estacionamiento, los seis árboles sembrarán dentro del interior del predio, en las áreas que se consideren que se necesitan.	
B-39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	El predio para el proyecto se encuentra en la UGA 21-Zona urbana de Cancún y, no se ubica dentro del ANP manglares de Nichupté, sin embargo, al estar cerca de la poligonal del ANP, se considera que el predio está en una zona de influencia. Por lo tanto, debe mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Cabe señalar que en el predio, el 76.40% de la superficie total, se destinará a áreas sin obras, las cuales se mantendrán las características originales del suelo, y los elementos originales de la vegetación, únicamente removiendo los ejemplares muertos y ramas muertas. Con la presencia de la franja de vegetación original y sin bardas que delimiten el predio, la fauna silvestre podrá transitar libremente, e inclusive, las zonas debajo de las estructuras elevadas servirán de nichos para especies de animales como cangrejos. En el predio no se reportó la presencia de cocodrilos, sin embargo, en caso de que en el futuro es posible que arribaran en el sitio, se dará aviso a las autoridades y se elaborará un plan de manejo que tendrá que ser aprobado y autorizado por la autoridad competente.		
B-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la	En el proyecto se contempla la conservación de la mayoría de los elementos arbóreos en el predio para que estos puedan servir como sitios de resguardo y alimentación de especies de fauna silvestre, así como los corredores naturales para su libre desplazamiento. Mantener áreas verdes y áreas de conservación, contribuye a la conservación de la franja de vegetación de la zona, lo que genera múltiples beneficios ambientales.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
	conectividad entre los ecosistemas existentes.			
B-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp.</i> , entre otros.	No se realizó la reforestación de ninguna superficie.	En el proyecto se contempla la conservación de los árboles originales del predio para que sirvan como sitios de resguardo y alimentación de especies de fauna silvestre, así como corredores naturales para su libre desplazamiento. Cabe señalar que para cumplir con lo establecido en el PDU, se sembrarán 7 árboles dentro del predio. Los criterios para seleccionar la o las especies a plantar serán: que sean nativas de la región y que en el predio se encuentre otro ejemplar de la especie seleccionada, para garantizar que existen las condiciones adecuadas para su desarrollo.	
Recurso Paisaje				
B-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	Se realizó un adecuado manejo de los residuos durante la construcción de las obras. Actualmente existen residuos sólidos en el predio porque al estar sin operación, hubo personas que entraron a realizar distintas actividades, evidencia de ello se aprecian en la fotos del anexo 2. Se instaló una letrina para uso de los trabajadores.	En el predio se contará con contenedores con tapa para separar los residuos sólidos durante todas las etapas del proyecto, mismo que serán entregados al sistema de recolección municipal para su disposición final. Se instalará una letrina en etapa de construcción y en la de operación se utilizarán los sanitarios, por lo que no existirá fecalismo al aire libre. El manejo de aguas residuales será responsabilidad de la empresa que rente la letrina en la etapa de construcción, y en el caso de los sanitarios en etapa de operación, estos se enviarán al drenaje municipal, a través de una red hidrosanitaria que se conectará con el registro de alcantarillado municipal.	
B-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de la zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	Para el proyecto Cachito de Cielo se solicitó la Congruencia del uso de suelo del predio. El SEMAR (Secretaría de Ecología y Medio Ambiente) emitió el oficio con No. SEMA/DS/0877/2018 en el que señala que el predio para el proyecto se ubica en la poligonal de la UGA-21 Zona Urbana de Cancún del POEL de Benito Juárez, por lo que deberá apegarse a lo establecido en los criterios establecidos por la UGA (expuestos en la presente tabla y en la tabla III.2). Derivado del análisis, la SEMA resolvió que el uso de Suelo GENERAL no está prohibido en la UGA-21, y que al no contravenir con lo señalado en el POEL, se otorga la Congruencia de Uso de Suelo.		
B-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación asignadas por la autoridad competente, se usarán de manera	Las especies productos de rescate durante la etapa de preparación del sitio serán reubicadas dentro del mismo predio, para su uso en áreas verdes, así como en la zona destinada a conservación. Dichas especies son en su mayoría nativas de la región. Los árboles a sembrar, como medida establecida en el PDU, serán especies nativas de la región.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.			
B-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de Cielo, este criterio no es aplicable.		
B-47	Se establecerán servidumbres de paso y acceso a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	En la zona existen áreas en la que se puede acceder a la Laguna Nichupté, pero, incluso estas áreas es controladas por el municipio, a fin de evitar extracción de elementos naturales, aunado a que en la zona centro y norte de la laguna hay presencia de cocodrilos, por lo que en el sección sur es posible que también se distribuyan, por ello se recomienda no acceder para prevenir accidentes. En el predio, actualmente se observa basura (residuos sólidos) de envases de vidrio, empaques, cartón con envases de cerveza, latas, restos de maderas, sillas y bolsas, esto indica que al terreno han accedido personas a realizar múltiples actividades y que de manera irresponsable dejaron sus residuos los cuales pudieran afectar a la flora, la fauna y contaminar el suelo. Por esto, el promovente envió un guardia para la inspección rutinaria del terreno. Previo a iniciar las construcciones nuevas, todos los residuos se removidos y enviados a los sitios de disposición final correspondientes. Por todo lo anterior, al obtener la concesión de uso de la zona federal y de los terrenos ganados a la laguna, se controlará el acceso, permitiendo únicamente el paso al personal de operación y a visitantes que se hospeden y pernocten en el sitio.		
B-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por el diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Se mantuvo en pie la vegetación arbórea y se rescataron y reubicaron únicamente diez ejemplares de palma Chi'it.	Se mantendrá en pie la vegetación arbórea y se ejecutará un programa de rescate y reubicación de flora. Se contempla retirar ejemplares de flora muertos, así como la eliminación de ramas muertas. Esto no afectará a los ejemplares vivos ni a la cobertura vegetal.	El proyecto a desarrollar es orientado para conservar la máxima cantidad de elementos naturales del predio. Se removió la vegetación herbácea y se rescatarán y reubicarán ejemplares que se encuentren en el área de desplante de las obras, sin embargo, esto será mínimo, que las obras se acomodaron de manera estratégica para permitir la conservación de árboles y arbustos. Inclusive, con estructuras elevadas, se minimiza la remoción de plantas herbáceas.

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
				En etapa de mantenimiento realizará la poda de la hierba.
B-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	El predio para el proyecto no colinda con playas aptas para la anidación de tortugas marinas por lo que este criterio no aplica.		
B-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .	En el predio no se identificaron dunas. Para la siembra de árboles o plantas de ornato se optará por especies nativas. Se considerarán las especies establecidas en el presente Programa de Ordenamiento.		
B-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación de infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que hay evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que	Para el proyecto Cachito de Cielo no se contempla la rehabilitación de dunas ni la creación de infraestructura de retención de arena debido a que se trata de una obra ecoturística, por lo que este criterio no aplica		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fin
	constituya la fuente de aportación para la duna. - Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. - Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.			
B-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: - Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. - Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. - Retirar la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. - Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia	El predio para el proyecto Cachito de Cielo se conforma de Zona Federal y Terrenos Ganados a Laguna Nichupté, por lo tanto, no se encuentra en zona de anidación de tortugas marinas, ya que se trata de una zona adyacente a una laguna la cual no corresponde a un sitio al que las tortugas marinas pudieran llegar a desovar, por lo que este criterio no es aplicable.		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. - Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. - Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a			

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.			
	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El proyecto no se desarrollará en dunas costeras, ni en zonas de anidación o agregación de especies. La única especie registrada que habita el predio es la iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>) que se encuentra catalogada como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, esta no se verá afectada por el desarrollo del proyecto, ya que suele adecuarse a sitios urbanizados e inclusive los aprovecha encontrando nuevos sitios de refugio, de alimento y sin depredadores.		
B-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	El proyecto no contempla la realización de ninguna de las actividades descritas en este criterio, puesto que se trata de una obra con fines ecoturísticos.		
B-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	El polígono del sitio para desarrollar Cachito de Cielo, se encuentra en el lado oeste de la isla de Arrecife de Cancún, colindante a la Laguna Nichupté, por lo tanto no se identificaron dunas pioneras (embrionarias) que pudieran ser afectadas con el desarrollo del proyecto.		
B-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de	En el predio para el proyecto Cachito de Cielo no se identificaron dunas primarias. Las estructuras instaladas y las nuevas obras no estarán sobre el primer cordón de dunas, en el sitio solamente se encuentran algunos elementos de vegetación secundaria de duna costera y no han sido afectadas por las estructuras existentes. Cabe recalcar que se desplantarán superficies elevadas, permitiendo conservar las características del suelo en una superficie del 76.4% del total de la superficie del terreno (69.73% de áreas verdes y 6.67% de áreas de conservación).		

NO.	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto Cachito de Cielo-Proyecto fi
	fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.			
B-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	El predio para el proyecto Cachito de Cielo no se encuentra en una zona de playa, además de que contempla la restauración de ningún sitio de este tipo, por lo que el criterio no aplica.		
B-58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El sitio para el proyecto Cachito de Cielo no se encuentra en la franja litoral con cobertura de matorral costero, además de que no se contempla la extracción de arena de zonas cercanas. Los trabajadores visitantes, en la etapa de operación, tendrán completamente prohibido la extracción de cualquier elemento natural presente en el predio.		
B-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	Los residuos vegetales producto de la remoción, fueron enviados al Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Debido a que no se llegó a una etapa de operación, no hubo zona para realizar composteo.	Los residuos vegetales producto de la remoción, serán enviados al Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Por el tiempo de construcción no se establecerá un sitio de composteo. Los ejemplares muertos y las ramas muertas a remover, también serán enviados al sitio de disposición final.	En la etapa de operación, se brindará mantenimiento a áreas verdes, removiendo elementos herbáceos y podando algunas ramas de árboles, por lo que se triturarán estos residuos y se esparcirán en otras áreas para que se desintegren (reciclaje natural).

III.2. LEYES y REGLAMENTOS

En esta sección se presenta el análisis y vinculación con la normatividad aplicable al proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, a través de las cuales se rigen las actividades que se realizaron (obras existentes) y se realizarán (obras nuevas), durante las distintas etapas: preparación del sitio, construcción y, en conjunto la operación y mantenimiento de todas las obras que lo integran. Cabe señalar en algunos puntos se presentará una vinculación tomando de forma general el proyecto, es decir, que se visualizará como un proyecto final.

III.2.1. LEYES

➤ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

ARTÍCULO 28. La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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: **X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;**

Vinculación: De acuerdo a lo señalado en este artículo y su fracción X, el proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo”, al ubicarse en Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados a la Laguna, requiere de la autorización en materia de impacto ambiental para su realización, por lo cual se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, a fin de obtener la autorización para ejecutar el proyecto, en sus diferentes etapas: Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Cabe señalar, que en el predio para el proyecto existen obras desplantadas, denominadas en este documento como “Obras existentes”. Estas obras fueron construidas sin previa autorización en materia de impacto ambiental, razón por la que PROFEPA, derivado de una inspección y análisis de hechos, emitió la Resolución administrativa número PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18/011-18, a través del cual describió las infracciones y sancionó al promovente por los hechos, resultando en una multa y en medidas correctivas.

En el Considerando NOVENO, en su inciso 2, señala que el promovente debe someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la SEMARNAT, el total de obras y actividades que se desarrollan en el sitio inspeccionado (“Obras Existentes”), las cuales integran el proyecto “Cachito de Cielo”, con el objeto

de obtener la autorización de impacto ambiental. Asimismo, el promovente deberá abstenerse a realizar cualquier obra y actividad distintas a las detectadas durante la visita de inspección por la Procuraduría, en tanto no se presente la correspondiente Autorización en materia de impacto ambiental.

Por lo anterior, en la presente MIA modalidad particular, se incluyen las “obras existentes”, con la finalidad de que al obtener la resolución en materia de impacto ambiental, estas obras sean regularizadas. Cabe señalar que las obras no generaron desequilibrio ecológico y que se suspendió toda actividad relacionada con estas. En este sentido, con la presente MIA-P se tiene por objeto obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, conformado por obras existentes (las cuales se regularizarán), las obras nuevas a construir y la operación conjunta de todas las obras.

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de 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.

Vinculación: La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, se apega a todos los requerimientos descritos en este artículo y será entregado a la Secretaría para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto.

ARTÍCULO 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corrientes de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación: Para cumplir con lo señalado en este artículo, el proyecto no realizará descargas de aguas residuales en algún cuerpo de agua, ya que todas las aguas residuales a generarse con la operación de los sanitarios (baños) se almacenarán en una fosa séptica ubicada debajo de cada sanitario, posteriormente estas aguas residuales serán enviadas a través de una red hidrosanitaria al registro de alcantarillado, enviándolo al drenaje municipal que los re-direccionará a plantas de tratamiento previo a su disposición final.

Debido a que “las obras existentes” no llegaron a etapa de operación, no se generaron aguas residuales, salvo de los baños portátiles para uso de los trabajadores, los cuales fueron trasladados para su disposición final por la empresa proveedora del servicio.

ARTÍCULO 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación: Para dar cumplimiento a este artículo, el promovente se apegará a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas y a los límites máximos permisibles descritos en ellas durante la etapa de construcción. Las actividades se realizarán durante el día para minimizar el impacto por generación de ruido.

Durante la construcción de las “obras existentes” se utilizó herramienta menor y mano de obra, por lo que no se excedieron los límites máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales. Para la construcción de obras nuevas también se utilizarán mano de obra y herramienta menor. En la etapa de operación no se generará ruido más que el cotidiano generado con la presencia de personas en un sitio.

➤ **Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo**

ARTÍCULO 116. Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas.

ARTÍCULO 117. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría.

Vinculación: Por lo anterior, los vehículos involucrados directamente con la construcción del proyecto deberán ser revisados para verificar que cumplan con lo establecido en las normas oficiales mexicanas y se respeten los límites máximos permisibles. Para ello se apegarán a lo dispuesto en las siguientes normas:

- ✚ NOM-041-SEMARNAT-2015, 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

- ✚ NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Durante la construcción de las obras existentes, los vehículos involucrados con estas fueron los camiones que transportaron las maderas, los pilotes, las piedras y el material de construcción. En todo momento se supervisó la llegada del material. No se mostró indicio de que los camiones estuvieran en mal estado.

ARTÍCULO 119. Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios y fundamentos:

...II.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

Vinculación: Para el proyecto Cachito de Cielo no se realizarán descargas de aguas residuales en ningún cuerpo de agua, ya que todas las aguas residuales a generarse con el uso de los baños se direccionarán al drenaje municipal, a través del siguiente proceso:

Generación de agua residual → almacenamiento en fosa sépticas → circulación en red hidrosanitaria → llegada al registro de alcantarillado → drenaje municipal → envío a plantas de tratamiento de aguas residuales → disposición final autorizada, la cual estará a cargo del municipio.

Con lo anterior se da cumplimiento a este artículo. Cabe mencionar que en las “Obras existentes” se instaló un contenedor que servirá de baño, asimismo se construyó la fosa séptica correspondiente, sin embargo, el baño no fue concluido y no se realizó la operación del mismo, por lo tanto no hubo generación de aguas residuales, así que no se contraviene a lo dispuesto en este artículo.

ARTÍCULO 138. Para los efectos del presente capítulo, queda prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o residuos domésticos e industriales no peligrosos o infiltración de sus lixiviados, en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y en los sitios no autorizados para tal fin.

Vinculación: Por lo anterior, los residuos sólidos y residuos líquidos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto, tendrán un adecuado manejo, evitando la contaminación, dispersión y/o disposición final en sitios no autorizados por la secretaría. El proyecto se apegará y dará cumplimiento a lo establecido en las leyes y normas correspondientes.

Durante la construcción de las “obras existentes”, se realizó un adecuado manejo de todos los residuos generados, ya que estos se retiraron del predio y fueron dispuestos ante la empresa recolectora de residuos del municipio, quien los transportó y dispuso finalmente en el Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Actualmente, existe basura en el predio, el cual es ajeno al promovente, lo que indica que al terreno accedieron personas desconocidas a realizar diversas actividades, dejando de manera irresponsable sus residuos sólidos, afectando posiblemente a la flora y fauna; estos residuos serán retirados previo al inicio de construcción de las nuevas obras.

➤ **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

ARTÍCULO 28. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida, y IV. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de pilas y baterías eléctricas que sean considerados como residuos de manejo especial en la norma oficial mexicana correspondiente.

Vinculación: Por lo anterior, los residuos sólidos y líquidos generados durante la etapa de construcción de las obras nuevas y operación del proyecto, tendrá un adecuado manejo, evitando la contaminación, dispersión y/o disposición final en sitios no autorizados por la secretaría. El proyecto se apegará y dará cumplimiento a lo establecido en las leyes y normas correspondientes.

Durante la construcción de las “obras existentes” se mantuvo un adecuado manejo de los residuos sólidos generados, los cuales fueron recolectados y almacenados en botes de basura en el predio para ser entregados al servicio de recolección municipal quien los transportó y dispuso finalmente en el Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Actualmente, existe basura en el predio, el cual es ajeno al promovente, lo que indica que al terreno accedieron personas desconocidas a realizar diversas actividades, dejando de manera irresponsable sus residuos sólidos, afectando posiblemente a la flora y fauna; estos residuos serán retirados previo al inicio de construcción de las nuevas obras

ARTÍCULO 30. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores; III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.

Vinculación: Debido a la naturaleza del proyecto, se generarán residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos, por lo que se deberá dar un adecuado manejo a los mismos.

Durante la construcción de las “obras existentes” se generaron residuos sólidos y de manejo especial, los cuales se recolectaron y almacenaron en botes de basura, que posteriormente fueron entregados para su disposición final al servicio de recolección municipal, como se ha mencionado en párrafos anteriores.

➤ **Ley para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos del estado de Quintana Roo**

ARTÍCULO 38. Están obligados a la formulación y ejecución de los Planes de Manejo:

I.- Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos.

Vinculación: Debido al tipo de obra del proyecto, se generarán residuos de materiales de construcción, los cuales son considerados de manejo especial el promovente realizará un Plan de Manejo Integral de Residuos. Durante la construcción de las “obras existentes” se generaron residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos, los cuales fueron recolectados en el predio y se entregaron al servicio de recolección municipal. No se dispuso ningún residuo en sitios no autorizados.

➤ **Ley General de Vida Silvestre**

ARTÍCULO 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Vinculación: Con la construcción de las “obras existentes” no se afectó el flujo hidrológico del manglar presente en el predio, ya que ninguna de las obras se desplantó en sitios donde haya presencia de manglar, además es importante mencionar que, dentro del predio solamente se encuentran elementos aislados de este

tipo de vegetación, mismo que se mantendrá como parte de las áreas verdes. Ninguna de las obras nuevas afectará el flujo hidrológico del manglar ya que no desplantarán en sitio con presencia de esta vegetación.

Al mantener una superficie de 76.40% libre de obras, se garantiza mantener áreas en las que podrá desarrollarse el manglar. Es importante señalar que se realizará la poda de ramas muertas de la vegetación del predio y se removerán ejemplares muertos forestales, en caso de que incluya algún organismo de manglar, se evaluará con ayuda de un especialista botánico, respecto a si es viable o no realizar la poda; en caso de poder realizarse, solo podrá retirarse lo que esté muerto, y deberá mantenerse sin tocar aquellos ejemplares y ramas que tengan producción natural. El residuo deberá ser triturado y esparcido dentro del terreno, en caso de que sean troncos, deberá cortarse y enviarse a los sitios de disposición final.

Queda prohibida la venta o intercambio de dichos residuos, y en caso de que se sorprenda a algún empleado realizando estas acciones, se procederá a notificar a las autoridades correspondientes para que brinde la sanción necesaria. Cabe mencionar que durante la visita de PROFEPA, esta no mencionó si se afectó o no al manglar, siendo congruente con lo manifestado por el promovente, quien tiene por interés mantener especies originales y nativas de la región, incluidas manglar, para apreciar y gozar de los servicios ambientales que brindan, por ello, también establecerá políticas internas para proteger la vegetación.

Cabe señalar, que el promovente deberá apegarse a lo establecido por la Secretaría en el resolutivo de autorización en materia de impacto ambiental, en dónde suelen establecerse términos y condicionantes para una mejor regulación de los proyectos a ejecutar.

ARTÍCULO 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats. 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.

Vinculación: Para el proyecto no se aprovechará ninguna especie de vida silvestre que esté presente en el predio. Además, durante la etapa de la construcción se recomendará el personal de construcción no dañar la fauna que transite por la zona y como darle un adecuado manejo en caso de encontrarse con alguna especie. Durante la construcción de las “obras existentes”, no se realizó el aprovechamiento de ninguna especie de vida silvestre presente en la zona.

Si bien, el mantener áreas verdes y de conservación permite gozar de los servicios ambientales, no se realizará un aprovechamiento directo de ningún ejemplar. Los visitantes solo tendrán permitido tomar fotografías y apreciar a la flora y fauna del terreno.

➤ **Ley de Vida Silvestre para el Estado de Quintana Roo**

ARTÍCULO 33. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollaría en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.

Vinculación: Por lo anterior, el predio del proyecto no se encuentra delimitado por ninguna estructura que impida el libre desplazamiento de la fauna silvestre nativa y no se pretende llevar a cabo la delimitación como parte de las obras nuevas, esto con la finalidad de minimizar el impacto sobre las especies de fauna que transitan por la zona, que en este caso son en su mayoría reptiles como iguanas y lagartijas.

➤ **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

ARTÍCULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

...LXXI. Terreno forestal: Es aquel que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considera terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas.

Vinculación: Debido a que el predio se encuentra dentro de un centro de población, según lo descrito en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, no se considera como un terreno forestal, por lo tanto, la construcción de las obras existentes y las nuevas no contraviene con lo descrito en esta Ley. A pesar de ello, el promovente mantendrá en general, la cubierta forestal existente, removiendo algunos ejemplares de plantas herbáceas y rescatando y reubicando aquellos ejemplares arbustivos dentro del área contemplado para desplante, así como las palmas Chi'it. No obstante, la distribución de las estructuras fue pensada para aprovechar los sitios libres de árboles y escasa presencia de flora, en la que dominan las hierbas.

ARTÍCULO 90. El aprovechamiento de los recursos forestales, para usos domésticos y colecta para fines de investigación, en áreas que sean el hábitat de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones para la sobrevivencia, desarrollo y permanencia de dichas especies.

Vinculación: No se realizará aprovechamiento de los recursos forestales del sitio ya que no es la finalidad del proyecto, sin embargo, como parte de las medidas para minimizar el impacto ambiental en el predio se han establecido áreas verdes y áreas destinadas únicamente a conservación, con el fin de mantener el hábitat de las especies de fauna que transitan por la zona.

Durante la construcción de las “obras existentes” no se realizó el aprovechamiento de recursos forestales del predio, la madera utilizada en la construcción de las palapas se obtuvo de sitios autorizados.

➤ **Ley Forestal del Estado de Quintana Roo**

ARTÍCULO 71. El aprovechamiento forestal para uso doméstico no requerirá autorización, siempre que se realice de forma consuetudinaria y sólo en la cuantía destinada al uso propio, es decir, no destinado a la comercialización ni actividades económicas generadoras de renta, dentro de los límites que aseguren la conservación y uso persistente del monte, bajo la responsabilidad del propietario o propietarios.

En el caso de ejidos y comunidades, el aprovechamiento forestal para uso doméstico en áreas forestales permanentes o de uso común se atenderá a la cuantía, características y especificaciones que establezca la asamblea, las cuales no deberán poner en peligro la sustentabilidad de los recursos. En áreas ejidales en posesión particular de los ejidatarios se presume que el aprovechamiento para uso doméstico es en beneficio del poseedor y su correcta ejecución será responsabilidad del mismo.

Vinculación: Las especies vegetales obtenidas como productos del rescate por la aplicación de las obras del proyecto serán reubicadas dentro del mismo predio en las áreas verdes o bien dentro de las zonas destinadas a conservación. No se comercializarán ni se destinarán para actividades económicas.

Durante la construcción de las obras existentes no se realizó el aprovechamiento de las especies vegetales con fines económicos, las especies removidas para el desplante de las obras, fueron plantadas nuevamente dentro del predio del proyecto.

➤ **Ley General de Cambio Climático**

ARTÍCULO 2. Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2º. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma.

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y

VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Vinculación: Con el objeto de ofrecer una obra turística que sea amigable con el ambiente, cada una de las actividades realizadas y a realizar se apegarán a lo establecido en la normatividad ambiental aplicables, como las Normas Oficiales Mexicanas, las cuales regulan las emisiones de contaminantes a la atmósfera con lo cual se busca minimizar el impacto por la generación de contaminantes por fuentes fijas o móviles, que pudieran contribuir a la acumulación de gases de efecto invernadero y por consiguiente al cambio climático.

➤ **Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo**

ARTÍCULO 3. Las disposiciones de la presente Ley serán de aplicación en todos los sectores, en especial en los sectores energético, industrial, habitacional, turístico y de servicios, agropecuario, forestal y pesquero, el transporte, el desarrollo urbano y la ordenación del territorio, las obras públicas, los servicios de tratamiento y abastecimiento de aguas, la producción y gestión de residuos competencia del Estado y municipios, los sistemas naturales y la biodiversidad, en términos de las leyes estatales en la materia respectiva. Son destinatarios de esta Ley, y en consecuencia deberán cumplir con lo establecido en sus disposiciones, las autoridades estatales y municipales, así como las personas físicas y morales de naturaleza privada que realicen actividades en el Estado.

Vinculación: El proyecto “Cachito de Cielo” se trata de una obra ecoturística, por lo cual se apegará a las disposiciones establecidas en la ley.

ARTÍCULO 4. Los habitantes del Estado deberán participar, de manera ordenada y activa, en la mitigación y prevención de la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Vinculación: Por tanto, el promovente y los usuarios de las instalaciones, las cuales se encuentra en territorio del Estado de Quintana Roo, deberán apegarse a lo establecido en esta Ley.

➤ **Ley de Responsabilidad Ambiental**

Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

...II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

Vinculación: El proyecto se apegará a toda la normatividad ambiental aplicable como lo son las Leyes y normas oficiales mexicanas, así como a los programas de ordenamiento aplicables con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en este artículo.

Durante la construcción de las “obras existentes”, no se realizaron actividades que causaran daño al ambiente, ya que se utilizó herramienta menor y mano de obra que no excedieron los límites máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales; las actividades se realizaron durante el día para minimizar el ruido y los residuos fueron recolectados para ser entregados al servicio de recolección del municipio para su disposición final.

III.2.2 REGLAMENTOS

➤ **Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de la evaluación del impacto ambiental**

ARTICULO 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Vinculación: Para la realización del proyecto no se requiere la realización del cambio de uso de suelo, ya que se encuentra en una zona urbana y tampoco se afectará selvas o zonas áridas.

➤ **Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas**

ARTÍCULO 3. Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las siguientes

...XIV. Zona de influencia: Superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida que mantienen un estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta.

Vinculación: De acuerdo a este artículo el área del proyecto se encuentra en zona de influencia del ANP APFF Manglares de Nichupté, por lo tanto, se dará cumplimiento a lo señalado en el Programa de Manejo y el Acuerdo por el que se emite el ANP publicado en el Diario Oficial.

Cabe señalar que el desarrollo de proyectos turísticos en esta zona es viable ya que se encuentra dentro de la poligonal de la zona urbana de Cancún, regida por el POEL Benito Juárez y el PDU del centro de población Cancún.

➤ **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

ARTÍCULO 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Vinculación: El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el aprovechamiento de cuerpos de agua nacional. Con la realización de las obras no se afectará el cuerpo de agua adyacente al predio del proyecto.

Durante la construcción de las “obras existentes” no se realizaron actividades que pudieran afectar al cuerpo de agua adyacente al predio del proyecto, ya que todas las obras fueron hechas en la parte terrestre del predio.

ARTÍCULO 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación: El agua que se utilizará en el desarrollo del proyecto y en la etapa de operación se obtendrá del servicio de agua potable bajo contratación, ya que al encontrarse en una zona urbana el sitio del proyecto cuenta con una toma de agua potable.

➤ **Reglamento de la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la contaminación atmosférica.**

ARTÍCULO 16. Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.

Vinculación: El material de construcción fino deberá tener un adecuado manejo para evitar la dispersión de partículas en el aire, es decir se tapará con lonas o en su caso se humedecerán; con esto se dará cabal cumplimiento a la normatividad aplicable.

En la construcción de las “obras existentes”, el material fino utilizado fue humedecido para evitar la dispersión de partículas en el aire y la posible contaminación al cuerpo de agua adyacente.

➤ **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

ARTÍCULO 17. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.

Vinculación: Se realizará un Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual se apegarán a lo establecido en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

➤ **Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre**

ARTÍCULO 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.

Vinculación: Con la ejecución del proyecto no se afectó ni afectará significativamente el hábitat de la fauna silvestre, y tampoco se realizará algún tipo de aprovechamiento con fines productivos o económicos. Es importante mencionar que en el predio del proyecto no se encuentran poblaciones estables de fauna silvestre.

ARTÍCULO 132. La Secretaría determinará los eventos biológicos, los hábitats y poblaciones de vida silvestre en donde deberán ser reguladas las actividades que pudieran causar impactos significativos sobre estos sitios, a través de los planes de manejo para el aprovechamiento no extractivo de cada una de las actividades de que se trate.

Vinculación: El Proyecto “Cachito de cielo” se trata de una obra ecoturística cuya finalidad es la oferta de servicios y no pretende en ninguna de las obras o etapas el aprovechamiento directo de la vida silvestre, únicamente se permitirá a los visitantes tomar fotografías y apreciar la fauna, pero esto será una actividad libre, no estará establecida como una actividad programada o como parte de un paquete.

➤ **Normas Oficiales Mexicanas:**

A continuación, se presenta una lista de las Normas Oficiales Mexicanas que tiene relación con el proyecto:

- NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna que están catalogadas en algún nivel de protección. Debido a que en el sitio del proyecto existe la presencia de especies enlistadas bajo alguna categoría de protección se tendrá presente esta Norma Oficial.

Debido a que en el predio existen especies catalogadas dentro de esta norma, deberá apegarse a los distintos instrumentos jurídicos que establecen los lineamientos para garantizar la protección de estas especies. Una de las características del proyecto es mantener una gran superficie de áreas sin obras, ocupadas por vegetación o con el suelo y sus características originales, permitiendo que las especies tanto catalogadas dentro de la norma, como las que no, puedan transitar por el sitio en busca de alimento y refugio. Existirá un supervisor en la etapa de construcción para vigilar que los trabajadores no afecten a las especies protegidas. En la etapa de operación, se establecerán políticas de convivencia dentro del proyecto y el personal vigilará que se cumplan y apliquen correctamente.

- NOM-041-SEMARNAT-2015, que regula los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Se considera esta norma debido al uso de vehículos que transportarán los materiales.
- La NOM-045-SEMARNAT-2017, niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Se considera esta norma debido al uso de vehículos que transportarán los materiales.

Una ventaja del proyecto es que no utilizará maquinaria de construcción, ya que empleará (y empleó) mano de obra y herramienta menor. En cuanto a los vehículos de transporte de personal y material, deberá inspeccionarse que se encuentren en condiciones óptimas, en caso de notar alguna falla o carencia, deberá notificarse a los dueños o proveedores para que lo solucionen.

- NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

A pesar de que no se realizará aprovechamiento de manglar, por el hecho de registrarse especies de manglar dentro del predio, el promovente deberá apegarse a todo lo señalado en esta norma, con el fin de garantizar su protección y conservación. Cabe señalar que el promovente identificó los sitios donde no se encuentre manglar para poder desplantar las obras.

De esta norma deriva el siguiente numeral:

4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- *La integridad del flujo hidrológico del humedal costero*; Dentro del predio no existe evidencia de la presencia de flujo hidrológico, el manglar con mayor presencia registrada dentro del terreno corresponde a mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) especie oportunista y que crece favorablemente en sitios perturbados y rellenado, por lo tanto, se desarrolla fuera de cuerpos de agua.

- *La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental*; El proyecto tiene la finalidad de proteger las especies de manglar, por lo que no las removerá del sitio, tampoco realizará aprovechamiento extractivo. Se garantiza mantener en general la cubierta vegetal que mantendrá la franja de vegetación de la zona.

- *Su productividad natural*; Con el desarrollo del proyecto no se afectará la productividad natural del manglar, únicamente se retirarán ramas muertas, para evitar que se accidenten los visitantes. Se garantiza mantener aquellas ramas y ejemplares vivos y con producción de follaje y frutos.

- *La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas*; El proyecto contempla albergar como máximo a 48 personas de forma simultánea, sin embargo, como en todo proyecto que incluye hospedaje, no siempre se encuentran ocupadas todas las habitaciones. Estos podrán realizar actividades de recreación y relajación dentro del predio, así como uso del temazcal, pero no afectarán a las especies de manglar.

- *Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje*; En el predio no se identificó sitios de anidación de aves ni de reproducción. En cuanto a alimentación, las aves suelen ocupar el dosel de los árboles, los cuales están por encima de los dos metros, evitando que interactúen con los humanos. En cuanto a reproducción de reptiles, se observó ejemplares juveniles de *Ctenosaura similis*, la iguana gris, sin embargo, esta suele aprovechar cualquier espacio en sitios perturbados, siendo favorable inclusive para su desarrollo. Con la obra, encontrarán huecos para refugiarse,

- *La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales*; El predio colinda con la laguna Nichupté, sin embargo, los ejemplares de manglar dentro del predio no se encuentran colindante a este cuerpo de agua. El mangle rojo de los bordes se mantendrá intacto, garantizando su interacción con el agua.

- *Cambio de las características ecológicas*; El terreno tiene una gran superficie desprovista de plantas arbóreas y de manglar, por lo que los cambios en el entorno serán mínimo, permitiendo mantener la franja de vegetación de la zona, y por lo tanto las especies de manglar dentro del predio.

- *Servicios ecológicos*; Al mantener el manglar en el predio, se mantendrán los servicios ecológicos que estos propician, como sitios de alimentación y refugio de fauna, en especial fauna.

- *Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)*. En el predio se registraron escasos ejemplares de fauna, siendo los de mayor abundancia los *Anolis sagrei*, los cuales son considerados especies invasoras de ecosistemas, con potencial para desplazar especies nativas de la región

Por lo anterior, el desarrollar el proyecto Cachito de Cielo en el sitio seleccionado, no contraviene con lo establecido en los distintos instrumentos normativos, incluida la NOM-022-SEMARNAT-2003.

- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Esta norma se considera para asegurar el bienestar de los trabajadores y se dará un estricto

cumplimiento. El uso de herramienta menor garantiza que no se rebasarán los límites máximos permisible de ruido, asegurando el bienestar de los trabajadores involucrados en la obra.

III.2.3 OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

- **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio Benito Juárez, Quintana Roo (2014-2030).**

El Programa de Desarrollo Urbano es un instrumento normativo en el que se señalan las metodologías de evaluación, el diagnóstico, la problemática del centro de población, permite conocer las modalidades de utilización de usos de suelos requeridos en el ordenamiento y regulación de las zonas de crecimiento; propicia que se establezcan estrategias y políticas, señalando los posibles indicadores de los efectos positivos, todo con el objeto de alcanzar el desarrollo urbano sostenible del centro de población de la ciudad de Cancún, Quintana Roo.

En la Disposiciones Generales, este programa señala en su artículo 1º, que el PDUCP Cancún, establece:

- I. Las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan;
- II. Las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

En las disposiciones aplicables para todas las zonas, el artículo 9 señala que se deberá cumplir con las normas de estacionamiento establecidas en el Reglamento de Construcción del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Este último presenta una serie de lineamientos a cumplir para la construcción de diversas obras que se encuentren dentro del municipio de Benito Juárez; En el artículo 12, menciona que la colindancia de los estacionamientos con la vialidad se deberán sembrar setos; asimismo se deberá sembrar un árbol por cada dos lugares del estacionamiento. Para el proyecto se contemplan 13 cajones para estacionamiento de vehículos particulares, por lo que se sembrarán 7 árboles.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, se identifica que el predio se encuentra en la Zona Hotelera, específicamente dentro del polígono E-06K.- Zonificación Secundaria- Zona Hotelera Sur. De acuerdo con el plano de zonificación, el predio se encuentra en un área que no tiene clasificación de Uso de Suelo (sub-polígono), sin embargo, únicamente colinda en su parte sur con un sub-polígono clasificado con un Uso de Suelo de Comercio Turístico. No obstante, en la zona predomina el uso de tipo Turístico Hotelero (TH). Por lo anterior, el proyecto Cachito de Cielo no se contrapone con lo establecido en este Programa.

Con base en lo señalado en el PDU, los sub-polígonos Turístico Hotelero, pueden tener usos de hotel complementado por sus servicios de apoyo con el objeto de que la población turística cuente con los servicios necesarios para que las actividades de este sector se desarrollen y conduzcan con el máximo de comodidades y beneficios para el desarrollo turístico. El proyecto cachito de cielo, si bien no es un hotel con todos los servicios de una “todo incluido”, poseerá habitaciones para pernocta, en el que se desarrollarán actividades de descanso y recreativas de bajo impacto.

Entre los parámetros, se establece que los predios con una superficie entre 2,500 a 5,000 m², el área libre deberá ser de 50% y un C.O.S de 50% de la superficie total del terreno, por lo tanto, el proyecto, al tener un C.O.S. del 23.60% y un 76.4% de áreas libres de obras, no se contrapone a estos parámetros.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Este programa identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

En este Programa, se describen la Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), el cual está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que de acuerdo a su ubicación, establece este Programa.
- El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En ésta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

De acuerdo con este programa, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) #138.

Unidad de Gestión Ambiental #:138		Mapa
Tipo de UGA	Costera	
Nombre:	Benito Juárez	
Municipio:	Benito Juárez	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	573325 Habitantes	
Superficie:	225770.386 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Imagen 16. UGA correspondiente a la zona del proyecto.

Tabla III.4 Acciones y criterios de la UGA #138.

A esta UGA se le aplican las Acciones y Criterios Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones y Criterios Específicos para la misma.

Acciones y Criterios							
Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	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
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	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	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	NA	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	NA		

la III.5 Criterios generales aplicables para la UGA #138.

AVE	ACCIONES GENERALES PARA APLICAR EN TODA EL ÁREA	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	Solamente se usó agua durante la etapa de construcción de las obras, la cual fue llevada al predio en tambos de plástico de 220 litros. No utilizó agua del registro, ya que no se llegó a la etapa de operación.	Durante la construcción de las obras se utilizará el agua del registro, ya que también será necesario su uso durante la etapa de operación del proyecto. La toma de agua será conectada a los tinacos para el uso de los sanitarios y regaderas, y también para la limpieza general del sitio.	Se realizará el uso responsable del agua durante todas las etapas del proyecto, exhortando a los trabajadores y usuarios su uso responsable.
002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	En el predio no existe cuerpo superficial de agua, sin embargo, se apegará a lo que la actividad señale.		
003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto Cachito de cielo no contempla la creación de UMA. Sin embargo, como política interna prohíbe la extracción y sustitución de fauna silvestre.		
004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se desarrollaron actividades extractivas de flora y fauna.	En ninguna de las etapas del proyecto se desarrollarán actividades extractivas de flora y fauna. Los trabajadores tendrán prohibido la extracción de especies de flora y fauna silvestre.	No aplica al proyecto Cachito de cielo, ya que en este no se desarrollarán actividades extractivas de flora y fauna silvestre. Los trabajadores y usuarios tendrán prohibido la extracción de especies de flora y fauna silvestre.
005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de cielo no aplica este criterio. Sin embargo, se mantendrá la vegetación original de terreno beneficiando preservación de flora nativa de la región.		
006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En ninguna de las etapas del proyecto se utilizó ni se utilizará maquinaria, esto con el fin de no generar emisiones a la atmósfera. Sin embargo, para el transporte de los materiales se utilizará vehículos, los cuales serán verificados para constatar su buen estado y así minimizar las emisiones que estos puedan generar.		

007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del Promovente, sin embargo, para contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero, durante las obras no se utilizó ni se utilizará maquinaria, los vehículos que transportan materiales de construcción, los cuales fueron y serán verificados para comprobar su buen estado.		
008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto Cachito de cielo no contempla el uso de Organismos Genéticamente Modificados, todos los materiales de construcción como las maderas y el bambú provienen de sitios autorizados.		
009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto Cachito de cielo no contempla la construcción de comunicaciones terrestres, sin embargo para evitar la fragmentación del hábitat, no se delimitará el predio con ningún tipo de estructura para favorecer el libre desplazamiento de la fauna silvestre.		
010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Durante la preparación y construcción de las obras se tomaron las medidas de prevención y mitigación para evitar daños al ambiente, entre los cuales se encuentran: ahuyentar a la fauna silvestre, rescate y reubicación de flora, manejo adecuado de los residuos, etc.	Durante cada una de las etapas del proyecto Cachito de cielo se tomarán las correctas medidas de prevención y mitigación para evitar daños ambientales al predio. Entre las cuales se encuentran: ahuyentar a la fauna silvestre, rescate y reubicación de flora, manejo adecuado de los residuos, acciones para evitar la dispersión del polvo, etc.	El proyecto Cachito de cielo se apegará a todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas y las que la autoridad ambiental señale, para garantizar la creación de proyectos tales como: Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos, Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, Programa de reforestación en coordinación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.
012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto Cachito de cielo no contempla la creación o construcción de parques industriales, por lo que este criterio no le resulta aplicable.		
013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No habrá introducción de especies invasoras. Sin embargo, en el predio se registró la presencia de la lagartija <i>Anolis sagrei</i> (sinonimia, <i>Norops sagrei</i>) la cual está catalogada como una especie exótica invasora de acuerdo a la lista de las especies exóticas invasoras para México proporcionado por SEMARNAT (2016); no obstante, no existen planes de manejo o eliminación de la especie por lo que se atenderá el caso conforme a lo que condicione la secretaría, en especial porque el predio se ubica cercano a la ANP Manglares de Nichupté.		
014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra cercano a los márgenes de un río. Sin embargo, una de las medidas de mitigación propuestas es la reforestación de 50 m ² de manglar dentro la ANP Manglares de Nichupté.		

		de Nichupté, la cual se encuentra cerca del predio del proyecto.
015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra cercano a los márgenes o zonas inmediatas a los cauces de ríos.
016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra cercano a las laderas de ninguna montaña, sin embargo, es importante mencionar que en las áreas verdes se utilizará solamente vegetación nativa y especies producto del rescate a realizar previo al inicio de las obras.
017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El proyecto Cachito de cielo no contempla actividades agrícolas, ya que se trata de una obra ecoturística.
018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra cercano a los cauces de un río. Sin embargo, una de las medidas de mitigación propuestas es la reforestación de 50 m ² de manglar dentro la ANP Mangrove de Nichupté, la cual se encuentra cerca del predio del proyecto.
019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Cabe mencionar que el promovente realizó la vinculación con el POEL de Benito Juárez y el PDU del centro de población Cancún.
020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra cercano a las riberas de ríos y zonas inundables asociadas a ellos, sin embargo, en cuanto a la vegetación del predio, previo al inicio de las obras se realizará el rescate de especies vegetales, en especial aquellas que se encuentren bajo algún estado de protección, como es el caso de <i>Thrinax radiata</i> .
021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de cielo este criterio no es aplicable, ya que la actividad principal del proyecto es la oferta de servicios, además no se aprovechará la flora y fauna silvestre del predio.
022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	Como se mencionó en el criterio anterior, el proyecto Cachito de cielo no pretende la realización de actividades productivas, dado que se trata de un proyecto ecoturístico cuya actividad principal es la oferta de servicios.
023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No se encontraron plagas en el predio, sin embargo, se registró la presencia de la lagartija <i>Anolis sagrei</i> (sinonimia, <i>Norops sagrei</i>) la cual está catalogada como una especie exótica invasora de acuerdo a la lista de las especies exóticas invasoras para México proporcionado por la SEMARNAT (2016). Para este caso se seguirá las condiciones o disposiciones impuestas por la Secretaría.

024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Una de las medidas de mitigación propuestas por el promovente es la implementación de un programa de reforestación en coordinación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Manglar Nichupté y/o la Dirección General de Ecología del Municipio de Benito Juárez.		
025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Las especies que se utilizarán en las áreas verdes del proyecto serán nativas de la región y las que se rescaten previo al inicio de las obras, en especial aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección.		
026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Para no perder la conectividad del predio con las zonas adyacentes, no realizó la delimitación en los perímetros, con esto se busca minimizar el impacto en la fauna que transita por la zona y pueda desplazarse libremente.	Las nuevas obras no contemplan la delimitación de la periferia del predio con ningún tipo de estructura para permitir el libre desplazamiento de la fauna.	El proyecto Cachito de cielo contempla en ninguna de sus etapas o etapas la delimitación de la periferia del predio con ningún tipo de estructura para permitir el libre desplazamiento de la fauna, manteniendo la conectividad del predio con las zonas aledañas.
027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
028	Promover el uso de energías renovables.	El promovente, comprometido con el uso de energías limpias contempla la instalación de paneles solares en el predio, de los cuales se obtendrá la energía para la iluminación y conexiones eléctricas en las estructuras de bambú y en las palapas. Esto para las obras existentes y las nuevas.		
029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El promovente, comprometido con el uso de energías limpias contempla la instalación de paneles solares en el predio, de los cuales se obtendrá la energía para la iluminación y conexiones eléctricas en las palapas y áreas verdes y zonas de descanso. Esto para las obras existentes y las nuevas.		
030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Debido a que no se llegó a la etapa de operación, las obras existentes no cuentan con conexiones de energía eléctrica.	En las obras nuevas se contempla la instalación de paneles solares para el abastecimiento de energía eléctrica.	Se contempla el uso de paneles solares para el abastecimiento de energía eléctrica tanto para las obras nuevas como para las existentes, así como el uso de lámparas ahorradoras de energía para la iluminación de las palapas y áreas verdes y zonas de descanso.
031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Solamente se utilizó combustibles provenientes de vehículos durante el traslado de los materiales al predio, los	El combustible utilizado en la etapa de construcción del proyecto será el proveniente de los vehículos de traslado de	El combustible utilizado en la etapa de construcción del proyecto Cachito de cielo será el proveniente de los vehículos

		vehículos fueron revisados y verificados para evitar fuga de combustible.	materiales hacia el predio, los cuales serán verificados para comprobar su buen estado.	traslado de materiales hacia el predio, no se requerirá maquinaria que pudiera incrementar el riesgo de derrame o fuga de combustibles.
032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	El proyecto Cachito de cielo no contempla la generación o el uso de energía a partir de hidrógeno, solamente se instalarán paneles solares para el abastecimiento de energía eléctrica en el predio.		
033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El promovente, comprometido con el uso de tecnologías limpias, instalará paneles solares en el predio que servirán para el abastecimiento de energía eléctrica en las obras y áreas verdes.		
034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El promovente, comprometido con el uso de tecnologías limpias, instalará paneles solares en el predio que servirán para el abastecimiento de energía eléctrica en las obras y áreas verdes.		
035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		

042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa en su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Por la naturaleza y la ubicación del predio del proyecto Cachito de cielo este criterio no resulta aplicable.
44	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El proyecto Cachito de cielo no contempla la realización de actividades pesqueras, ya que se trata de una obra ecoturística.
45	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
46	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
47	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
48	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.

050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Sin embargo, como parte de las medidas de mitigación propuestas en el proyecto Cachito de cielo se realizarán campañas de educación ambiental, enfocadas a medidas de prevención y pláticas de concientización necesarias, mismas que se desarrollarán en tema de manejo de residuos y protección a los recursos
052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Cabe mencionar que el proyecto contempla la reutilización de aguas residuales.
054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto Cachito de cielo no requiere la autorización de cambio de uso de suelo debido a que el sitio del proyecto se encuentra dentro de centros de población en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; y toda vez que no se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de recursos maderables.
056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.

057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	En la construcción de estas obras no se generaron residuos que puedan considerarse peligrosos.	Para la realización de estas obras no se generarán residuos peligrosos, ya que no entrará maquinaria que use combustible al sitio, todas las obras se realizarán con herramienta menor, así mismo, los vehículos que transporten materiales no entrarán al predio para evitar accidentes como fuga o derrame de combustible.	El proyecto Cachito de cielo contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, de presentarse el caso, su manejo y disposición se harán de acuerdo a lo descrito en este criterio.
059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra dentro de un ANP.		
060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Ninguna de las obras, tanto las ya existentes como las nuevas se ubicarán dentro de la laguna adyacente al predio, con lo anterior se evitará daños o impactos sobre la vegetación acuática sumergida.		
061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El sitio del proyecto no se encuentra en una zona marina, sin embargo, los materiales usados en la construcción de las obras fueron obtenidos de sitios autorizados. La madera y las piedras son de la región.	El sitio del proyecto no se encuentra en una zona marina, sin embargo, los materiales a utilizar para la construcción de las nuevas obras serán obtenidos de sitios autorizados. La mayoría de las estructuras se harán sobre pilotes para minimizar el impacto sobre el suelo.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra en una zona marina por lo que las actividades de construcción no tendrán impacto alguno en el ambiente marino, sin embargo, todos los materiales usados provendrán de sitios autorizados y el proyecto constructivo se hará con herramienta menor para minimizar el impacto sobre la estructura y la vegetación.
062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto Cachito de cielo no contempla desarrollar ningún tipo de actividad agropecuaria, ya que se trata de un proyecto ecoturístico.		

063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.
064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto Cachito de cielo contempla actividades únicamente enfocadas en el sector turístico, por lo que en ninguna de sus etapas se pretende la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas que pudieran afectar el flujo hidrológico subterráneo o superficial.
065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto Cachito de cielo pretende la realización de obras o actividades dentro de alguna ANP, por lo que se deberá implementar un Programa reforestación en coordinación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté y/o la Dirección General de Ecología del Municipio de Benito Juárez.

la III.6 Criterios y Acciones Específicas para aplicar por Unidad de Gestión Ambiental.

AVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Solamente se usó agua durante la etapa de construcción de las obras, la cual fue llevada al predio en tambos de plástico de 220 litros. No utilizó agua del registro, ya que no se llegó a la etapa de operación.	Durante la construcción de las obras se utilizará el agua del registro, ya que también será necesario su uso durante la etapa de operación del proyecto. La toma de agua será conectada a los tinacos para el uso de los sanitarios y regaderas, y también para la limpieza general del sitio	Se realizará el uso responsable del agua durante todas las etapas del proyecto, exhortando a trabajadores y usuarios su uso
006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto Cachito de cielo no contempla en sus obras o actividades la captación de agua de lluvia o uso de aguas grises por lo que este criterio no resulta aplicable.		
007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Dentro del predio del proyecto se han establecido 3 áreas destinadas a conservación, en las cuales se replantarán las especies producto del rescate previo al inicio de las obras, y en las áreas verdes en general.		
008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El predio del proyecto se encuentra adyacente a una zona lagunar, en la cual no se reporta la llegada de tortugas marinas para su anidación, además, por sus características, la zona no presenta las condiciones adecuadas para el arribo de dichas especies.		
009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente		
010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente		
012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás	El predio no se ubica en una zona con cordón de dunas, sin embargo, mantendrá elementos de especies nativas de la región, e inclusive aquellas pertenecientes a una comunidad de duna costera, ya que en el terreno se registró la presencia de vegetación secundaria de duna costera.		

Llave	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
	del cordón de dunas frontales.			
013	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.	Debido a la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica, ya que se trata de una obra ecoturística que contempla actividades que pudieran causar la llegada de especies invasoras por actividades marítimas.		
014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Como parte de las medidas de mitigación, se propone implementar un programa de reforestación de manglar, en coordinación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté y/o la Dirección General de Ecología del Municipio de Benito Juárez. Para ello se contempla la reforestación de 50 m ² de manglar dentro del ANP.		
015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El predio no se ubica en una zona con cordón de dunas, sin embargo, mantendrá elementos de especies nativas de la región, e inclusive aquellas pertenecientes a una comunidad de duna costera, ya que en el terreno se registró la presencia de vegetación secundaria de duna costera.		
016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El predio no colinda con el ANP Manglares de Nichupté, sin embargo, para mantener la franja de vegetación en la zona, se mantendrán áreas verdes y de conservación en el que se desarrollará la vegetación, permitiendo que funja como un pequeño corredor para el desplazamiento de fauna de la zona.		
017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Como parte de las medidas de mitigación, se propone implementar un programa de reforestación de manglar, en coordinación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté y/o la Dirección General de Ecología del Municipio de Benito Juárez. Para ello se contempla la reforestación de 50 m ² de manglar dentro del ANP.		
018	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).	Previo al inicio a las obras, se procedió a ahuyentar a la fauna, y el rescate de flora, en el que se rescataron especies como la palma chi'it (<i>Thrinax radiata</i>) la cual se encuentra en listada en la NOM-059 SEMARNAT-2010., mismas que fueron replantadas dentro del predio en las áreas verdes.	Previo al inicio a las obras, se procederá a ahuyentar de fauna en caso de encontrarse y el rescate de flora, teniendo especial atención en las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010., mismas que serán replantadas dentro de las áreas verdes del predio.	El proyecto Cachito de Cielo implementará acciones de protección en especial para especies bajo algún estatuto de protección en la NOM-059 SEMARNAT-2010, para ello se realizarán actividades de ahuyentar fauna, en caso de encontrarse previo al inicio de las obras, así como un programa de Rescate y Reubicación de Fauna.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
0019	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.	Con la construcción no se generó contaminación en el suelo ni el cuerpo de agua colindante debido a que todos los residuos generados en predio, fueron retirados oportunamente enviados a los sitios de disposición final autorizados por lo que no hubo dispersión, entierro, quema ni vertimiento de residuos en el predio de áreas colindantes	Para la construcción de las obras nuevas se aplicarán medidas de prevención y mitigación a fin de no contaminar el suelo, el aire ni el cuerpo de agua colindante. Cabe señalar que actualmente en el predio se encuentra basura la cual es ajena al promovente, lo que nos indica que hubo personas desconocidas que accedieron al predio sin autorización a realizar distintas actividades, estos residuos serán retirados previo a la construcción de las obras nuevas.	Durante la aplicación del proyecto se aplicarán las medidas de prevención y mitigación a fin de no contaminar el suelo, el cuerpo de agua colindante. Asimismo, se exhortará a los trabajadores y usuarios al cumplimiento de dichas medidas.
0020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la promovente. Cabe mencionar que el proyecto considera el uso o manejo de caña verde.		
0021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de cielo este criterio no aplica.		
0022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Por la naturaleza del proyecto Cachito de cielo este criterio no aplica.		
0023	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.	Con la construcción no se generó contaminación en el suelo debido a que todos los residuos generados en predio, fueron retirados oportunamente enviados a los sitios de disposición final autorizados por lo que no hubo dispersión, entierro, quema ni vertimiento de residuos en el predio de áreas	Para la construcción de las obras nuevas se aplicarán medidas de prevención y mitigación a fin de no contaminar el suelo. Cabe señalar que actualmente en el predio se encuentra basura la cual es ajena al promovente, lo que nos indica que hubo personas desconocidas que accedieron al predio sin	Durante la aplicación del proyecto se aplicarán las medidas de prevención y mitigación a fin de no contaminar el suelo. Asimismo, se exhortará a los trabajadores y usuarios el cumplimiento de dichas medidas.

AVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
		colindantes	autorización a realizar distintas actividades, estos residuos serán retirados previo a la construcción de las obras nuevas.	
024	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.	Se verificó que los vehículos de traslado de materiales estuvieran en buen estado, para minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero.	Se verificará que los vehículos usados en el traslado de los materiales estén en buen estado para minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera.	Para todas las obras del pro Cachito de cielo, se verificarán todos los vehículos usados en el traslado de los materiales estén en buen estado para minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, asimismo no utilizará maquinaria.
025	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
026	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El predio del proyecto no se encuentra ubicado en zona de playas, sin embargo, es importante mencionar que las áreas verdes y de conservación del proyecto ocupan más del 60% del predio.		
028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El predio no se ubica en una zona con cordón de dunas, sin embargo, mantendrá elementos de especies nativas de la región, e inclusive aquellas pertenecientes a una comunidad de duna costera, ya que en el terreno se registró la presencia de vegetación secundaria de duna costera.		

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Por la naturaleza del proyecto este criterio no resulta aplicable.		
030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	En el predio del proyecto no existe una barra arenosa, sin embargo, si existe arena en el suelo del mismo que se preservará al mantener más del 60% de áreas verdes y zonas de conservación.		
032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El predio no se ubica en una zona dunas o playas, sin embargo, mantendrá elementos de especies nativas de la región, e inclusive aquellas pertenecientes a una comunidad de duna costeras, ya que en el terreno se registró la presencia de vegetación secundaria de duna costera, con esto se busca conservar las características naturales de dichas zonas.		
033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	Durante el desarrollo de las obras no fue necesario la utilización de energía eléctrica; y debido a que no se llegó a la etapa de operación, no se realizaron conexiones eléctricas en el predio.	El promovente, comprometido con el uso de energías limpias, instalará paneles solares en el predio, los cuales generarán la energía para abastecer todo el predio.	El proyecto Cachito de cielo es una obra ecoturística y amigable con el ambiente, considerando la instalación de paneles solares para la generación de energía eléctrica la cual servirá para la iluminación en las palapas, áreas verdes y zonas de descanso del predio.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
040	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto Cachito de cielo no contempla en ninguna de las obras o etapas actividades relacionadas con pesquerías.		
046	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente, aunado a esto, es importante mencionar que el proyecto no contempla el uso de embarcaciones que pudieran causar contaminación por vertimientos.		
048	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
050	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Todas las obras se vinculan con el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población Cancún.		

CATEGORÍA	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
052	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 Cachito de cielo no contempla la realización de actividades relacionadas con la agricultura que se trata de un proyecto ecoturístico cuya finalidad es la oferta de servicios.		
053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Es importante mencionar que el proyecto Cachito de cielo no contempla la realización actividades productivas extensivas, ya que se trata de una obra ecoturística.		
054	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Es importante mencionar que el proyecto Cachito de cielo no contempla la realización actividades que involucren tecnologías extensivas o intensivas.		
055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Sin embargo, es importante mencionar que el predio del proyecto no se encuentra en zona de riesgo ante eventos naturales.		
058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		

CÓDIGO	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
062	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. Sin embargo, se tendrá un Programa de Manejo Integral de Residuos.		
063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente. En los baños del predio se instalarán fosas sépticas para el tratamiento de las aguas residuales que se enviarán al drenaje municipal.		
064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El proyecto Cachito de cielo no pretende la construcción de una casa habitación. Al respecto, las aguas residuales que se generen se canalizarán a una fosa séptica y esta a su vez se conectará a la red de drenaje público municipal.		
065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
066	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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente.		
067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente		

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Los residuos sólidos generados durante la etapa preliminar y de construcción fueron entregados para su disposición final al servicio de recolección municipal, con esto se evitó su dispersión y posterior contaminación del predio y zonas aledañas.	Los residuos sólidos a generarse serán resguardados en botes de basura en el predio para luego ser al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro intermunicipal de manejo integral de residuos sólidos. Los residuos de manejo especial como los resultantes del retiro de las plataformas se reutilizarán en la construcción de los nuevos andadores y bases de piedra. En caso de haber algún sobrante, este será trasladado a sitios de disposición final consultando también en la página de la SIRESOL CANCÚN	El proyecto Cachito de contempla implementar medidas de mitigación dentro del proyecto la creación de Programa de Manejo Integral de Residuos. Con esto se minimizar y evitar contaminación de la l adyacente por residuos.
069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente, sin embargo como parte de las medidas de mitigación se realizará un Programa de Manejo Integral de Residuos.		
070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El cumplimiento de este criterio no es competencia del promovente, sin embargo, dentro de las medidas de mitigación se contempla la realización de un Programa de Manejo Integral de Residuos, con el cual contribuirá a mantener la limpia el área del proyecto y a minimizar la contaminación por residuos.		

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
71	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechara 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.	El diseño del desarrollo turístico Cachito de cielo está orientado en construir obras amigables con el ambiente para minimizar el impacto, con materiales de la región provenientes de sitios autorizados, métodos constructivos menos agresivos para el ambiente y con energías limpias y renovables. La finalidad de este proyecto es ofrecer servicios turísticos en los cuales los usuarios puedan disfrutar de los paisajes naturales, procurando el cuidado y el respeto hacia la flora y fauna silvestre, en cumplimiento con las leyes y normas ambientales.		
72	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.	El diseño del desarrollo turístico Cachito de cielo está orientado en construir obras amigables con el ambiente para minimizar el impacto, por lo cual se dejará 76.4 m2 de áreas verdes, además de que se escogieron materiales y métodos constructivos menos agresivos con el ambiente.		
73	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (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.	El proyecto Cachito de cielo contempla la construcción de infraestructura portuaria, ya que se trata de una obra cuya finalidad es la oferta de servicios turísticos.		
74	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.	El proyecto Cachito de cielo contempla la construcción de infraestructura portuaria, ya que se trata de una obra cuya finalidad es la oferta de servicios turísticos.		

la III.7 Criterios de Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

AVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
IC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra dentro o cercano a comunidades arrecifales que pudieran verse afectadas por la implementación de las obras.		
IC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	Ninguna de las obras existentes se realizó dentro de la zona laguna, que pudiera poner en riesgo la permanencia de los pastos marinos.	Ninguna de las obras a realizar se hará dentro de la zona lagunar que pudiera poner en riesgo la permanencia de los pastos marinos.	El proyecto Cachito de cielo contempla la construcción de obras nuevas dentro de la laguna que pudiera poner en riesgo la permanencia de los pastos marinos. Sin embargo, en un futuro el proyecto realice de obras nuevas dentro de la laguna, éstas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.
IC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto Cachito de cielo no contempla entre sus actividades la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado para su conservación. Adicionalmente, los trabajadores y usuarios tendrán prohibido la extracción de cualquier tipo de fauna silvestre.		
IC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	Ninguna de las obras se realizó o se realizarán en la zona lagunar, y debido a que el predio del proyecto no se encuentra cercano a zonas coralinas, no se prevé afectaciones para las especies de fauna de esas zonas.		

AVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
IC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El proyecto no se encuentra dentro o cercano a zonas arrecifales, por lo tanto, no existe riesgo de que alguna persona relacionada al proyecto lleve a cabo actividades de recolección, remoción o trasplante de organismos marinos.		
IC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto Cachito de cielo no contempla entre sus actividades la construcción de estructuras promotoras de playa, ya que se trata de un proyecto cuyo fin es la oferta de servicios turísticos.		
IC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos de químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	Se realizó el adecuado manejo de los residuos sólidos generados para no contaminar la zona lagunar, y los vehículos utilizados para el transporte de los materiales de construcción fueron verificados para comprobar que estuvieran en buenas condiciones y evitar el derrame o fuga de combustible durante la descarga de los materiales. Es importante mencionar que dichos vehículos no permanecieron cerca de la laguna.	Se realizará el adecuado manejo de los residuos sólidos para evitar la contaminación de la zona lagunar. Los vehículos utilizados para el transporte de los materiales de construcción serán verificados para comprobar su buen estado y evitar la fuga de combustibles, además no permanecerán dentro del predio.	Se tomarán las medidas preventivas para evitar acciones como el derrame de combustibles sobre el suelo o al agua. Entre ellas se encuentran: la restricción de los vehículos con materiales dentro del predio, manejo adecuado de los residuos sólidos, etc.
IC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	El predio del proyecto se encuentra adyacente a una zona lagunar, en la cual no se reporta la llegada de tortugas marinas para su anidación, además, por sus características, la zona no presenta las condiciones adecuadas para el arribo de dichas especies.		

AVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
IC-09	Con el objetivo de preservarlas comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra cercano a comunidades arrecifales, así que todas las obras se realizarán en la parte terrestre del predio y no en la zona lagunar, por lo tanto, no se afectarán ecosistemas importantes para la fauna acuática o marina.		
IC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	A pesar de que el proyecto no se ubica en una zona marina, el promovente está consciente de la importancia del cumplimiento de las normas ambientales, por lo que durante la construcción de las obras existentes se les dio cumplimiento, dando pláticas a los trabajadores sobre el respeto y cuidado del ambiente.	Para dar cumplimiento a las normas ambientales se hará de conocimiento de los trabajadores dando pláticas sobre el respeto y cuidado del ambiente. Los usuarios del proyecto estarán obligados a seguir el reglamento del sitio para el correcto cumplimiento de las normas.	El proyecto Cachito de cielo se apegará a lo establecido en las normas ambientales y se encargará de difundir dichas normas a los usuarios y trabajadores del proyecto, para el correcto cumplimiento.
IC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto Cachito de cielo no contempla alguna actividad relacionada con las obras de canalización o dragado, ya que se trata de un proyecto cuya finalidad es la oferta de servicios turísticos.		
IC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina,	El proyecto Cachito de cielo no contempla entre sus actividades la construcción de muelles de gran tamaño, ya que se trata de un proyecto ecoturístico cuya finalidad es la oferta de servicios.		

OBRAS	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN		
		Obras existentes	Obras nuevas	Obras en conjunto: Cachito de cielo-Proyecto
	así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.			
IC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto Cachito de cielo no contempla entre sus actividades la pesca comercial o deportiva que se trata de un proyecto ecoturístico cuya finalidad es la oferta de servicios.		
IC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	El predio del proyecto Cachito de cielo no se encuentra en ninguna de las UGA's mencionadas criterio.		

- **Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Benito Juárez**

Este Plan de Acción establece los puntos que permitan generar acciones para hacer frente a las amenazas del cambio climático, lo que ayude a la disminución de las amenazas y se generen medidas de mitigación ante los riesgos a los que están expuestos actualmente la población de Benito Juárez y a los que enfrentarán en el futuro. Asimismo, se pretende que la sociedad sea más participe en la ejecución de estas acciones.

Se ha identificado que entre las principales causas que contribuyen a las emisiones de gases de efecto invernadero se encuentran: las emisiones de gases (CO₂) por el transporte del municipio de Benito Juárez, siendo el 72.84% de las emisiones totales; en segundo lugar, se encuentra los residuos sólidos municipales, que contribuyen con un 15.17% del total del inventario por el metano que emite. Asimismo, encontramos emisiones por parte del sector comercial que contribuye con el 6.14%, y las emisiones por la quema de gas LP en los hogares que aporta CO₂ con el 3.54%.

El PACMUN ha logrado identificar 13 medidas de mitigación en el Municipio de Benito Juárez, de las cuales 12 ya están en ejecución en el municipio, a través del Plan Municipal de Desarrollo y de diversos programas Estatales y Federales. Este Programa tiene como objetivo general el integrar, coordinar e impulsar políticas públicas en el Municipio para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos, a través de la reducción de emisiones de Gas de Efecto Invernadero (GEI), así como la disminución de la vulnerabilidad actual, derivados del cambio climático.

La importancia de contribuir a la disminución de GEI es para minimizar de igual forma los efectos del cambio climático, ya que el municipio está en un sitio en el que enfrenta constantemente fenómenos naturales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales a su vez pueden provocar inundaciones, asimismo existen cambios en la temperatura lo que puede afectar inclusive a patrones de distribución de la fauna silvestre de la región. Estos fenómenos se ven afectados por el cambio climático, por ello, se han propuesto medidas a nivel mundial para contrarrestar la gran cantidad de emisiones de GEI. Así, el municipio de Benito Juárez contribuye con sus medidas de mitigación propuestas.

En cuanto a las medidas de mitigación, se aplicarán aquellas que demuestren bienestar social, económico y ambiental para el municipio, que además contribuyan a la disminución de las emisiones de GEI, adaptándose a las necesidades y circunstancias locales. Este Programa presenta las medidas de mitigación localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI. Las medidas actualmente en ejecución en el Municipio de Benito Juárez se dividen entre el sector residencial, comercial, transporte, forestal y desechos.

Debido a la naturaleza del proyecto “Cachito de cielo”, se consideran las siguientes medidas de mitigación:

1. Limpieza de parques y áreas de jardines y limpieza del derecho de vía y poda de árboles y cableados.
2. Separación de residuos por parte de la ciudadanía.
3. Jornadas de limpieza en diversas colonias del municipio.

El promovente, los trabajadores en etapa de construcción y operación, así como los futuros usuarios del proyecto (todos ellos responsables de sus actividades que realicen independientemente de la etapa), deberán apegarse y dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en este Programa. Por ello, los responsables deberán asegurar la limpieza de áreas verdes, podando aquellas especies que lo requieran. Asimismo, deberán separar correctamente sus residuos generados en las diferentes etapas del proyecto. Estos residuos deberán almacenarse en contenedores con tapa para evitar la dispersión de los mismos y no contaminar el ambiente; los residuos susceptibles a valorización deberán separarse para su reúso y reciclado, y aquellos que no sean susceptibles de valorización, deberán disponerse en sitios de disposición final autorizados por el municipio.

Es responsabilidad del promovente, los trabajadores y usuarios mantener el área del proyecto limpio y asegurarse de no contaminar con esparcimiento de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, tanto en los límites del predio para el proyecto, como en sus áreas colindantes. En caso de observar algún residuo que pudiera generar contaminación al ambiente, deberá ser retirado del sitio inmediatamente.

- **Programa de manejo Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté**

El Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté se ubica en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo, consta de 4,257.49 hectáreas y se encuentra dentro de los 142 humedales de México, registrados en la Convención RAMSAR. En esta Área de Protección existe una importante diversidad de ecosistemas acuáticos y terrestres, incluyendo selva baja caducifolia, manglar, tular y petenes; cuerpos de agua como las lagunas Río Inglés y del Amor, así como diversos manantiales.

El predio del proyecto no se encuentra dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, sin embargo si se encuentra dentro de la zona de influencia la cual está constituida por la superficie aledaña a su poligonal de casi 33,500 hectáreas e incluye hacia el norte las lagunas costeras Manatí y Chacmucuc y una franja marina; hacia el oeste el núcleo poblacional que conforma la ciudad de Cancún y la zona ejidal denominada Alfredo V. Bonfil; hacia el sur los humedales del Municipio Benito Juárez, un complejo turístico de propiedad privada, excepto el polígono desincorporado del área natural protegida por juicio de amparo número 536/2008, y hacia el este el sistema lagunar y la zona hotelera de Cancún.

Artículo Décimo: De conformidad con la subzonificación establecida en el programa de manejo, dentro del área de protección de flora y fauna Manglares de Nichupté sólo se permitirán las actividades siguientes

Fracción II. Construir instalaciones de bajo impacto ambiental para llevar a cabo las acciones de recreación y turismo de acuerdo a las disposiciones jurídicas vigentes, utilizando técnicas que no ocasionen impacto significativo o relevante, que respeten el paisaje y la vegetación presente, y que utilicen elementos naturales de la región; así como las instalaciones necesarias para la administración del área de protección de flora y fauna, la señalización, los senderos interpretativos, casetas de vigilancia y estaciones biológicas.

- La finalidad del proyecto Cachito de Cielo es la oferta de servicios turísticos de alojamiento, en el cual los usuarios puedan convivir con la naturaleza, promoviendo el cuidado y respeto hacia al ambiente, incorporando elementos naturales a las obras y con ello minimizar el impacto de la aplicación del proyecto en el sitio y en las zonas aledañas.

Artículo Décimo Primero: en el área de protección de flora y fauna Manglares de Nichupté queda prohibido

Fracción I (Regla 38). Remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar 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; 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, salvo las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

- No se realizaron ni se realizarán rellenos o trasplantes que afecten el flujo hidrológico del manglar ya que en el predio no se encontraron flujos de agua superficiales, de igual manera mantendrán áreas verdes con especies nativas de la región en más de un 60% del predio, así mismo podrá transitar la fauna silvestre de la zona ya que no se delimitará la periferia del terreno. Los elementos aislados de manglar no serán afectados y la franja de mangle rojo en el borde oeste del predio dentro del cuerpo de agua de la laguna no será deforestado, ni se afectará con el desarrollo de las obras, esto se garantiza porque aún con la presencia de las obras existentes, esta franja de manglar continuó con su desarrollo evidenciando que las obras no impactarán negativamente este parche.

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

La construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de cielo”, a ubicarse en la Zona Hotelera de la localidad Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, se desarrollará sobre una superficie conformada por Zona Federal de la Laguna Nichupté y de Terrenos Ganados a la laguna, que se encuentra a la altura del km 19.5 del Boulevard Kukulcán. Para el uso de esta superficie, ya se solicitó ante la Secretaría el Título de Concesión, el cual otorga a través de la Dirección General de ZFMT y Ambientes Costeros.

El sitio es un área previamente impactada, que por su ubicación, colinda con zona urbanizada de la ciudad de Cancún, la cual cuenta con diferentes servicios municipales y privados, por lo que la descripción del Sistema Ambiental de la región se basará en la caracterización de la UGA 21- Zona urbana de Cancún, referida en el POEL de Benito Juárez, sin embargo, debido a que también colinda con la laguna de Nichupté, de que se aprovechará zona federal y de que esta cuenta con distintos elementos naturales en buen estado, se realizará una caracterización y análisis del sistema ambiental puntual, del sitio en el que se desarrollará el proyecto, con el objeto de identificar los posibles impactos ambientales a generarse y proponer medidas de prevención y mitigación, para no generar daños significativos al ambiente.

Área del proyecto

El área en el que se desarrollará el proyecto se localiza al noreste del Municipio Benito Juárez, en la parte sur de la zona hotelera de la ciudad de Cancún, por lo que es una zona impactada y urbanizada, en la que predomina la actividad de prestación de servicios turísticos y comercios.

Benito Juárez es 1 de los 11 municipios de Quintana Roo, localizándose al norte del estado (Imagen 16), aproximadamente entre las coordenadas geográficas 21°12'47.62" N, 86°48'21.63" O a 20°56'4.84" N, 86°49'30.82" O, y 21°12'44.13" N, 87°05'51.57" a 21°12'44.13" N, 87°05'51.57" O. Tiene una extensión de 983,180 km² con una altitud media de 10 m sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el municipio de Isla Mujeres, al este con el Mar Caribe, al oeste con Lázaro Cárdenas y al sur con Puerto Morelos.

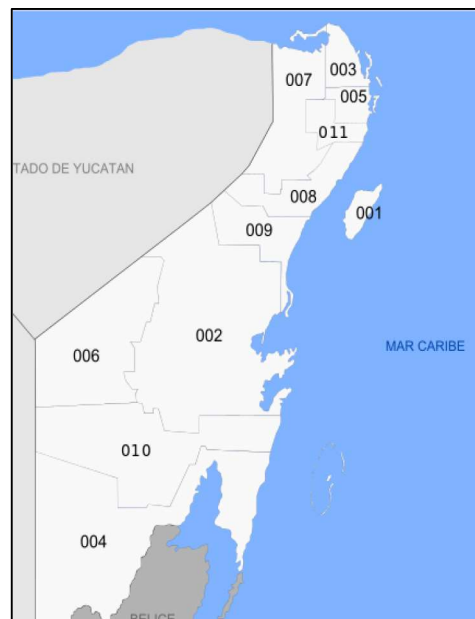


Imagen 17. Municipios de Quintana Roo: Benito Juárez está señalado con el número 005.

La ciudad de Cancún es la cabecera del municipio de Benito Juárez, siendo una localidad de gran importancia, tanto a nivel estatal como nacional, ya que se ha perfilado como una de las principales ciudades con gran actividad turística, por la oferta de servicios, su belleza de paisajes y sus atractivos recreativos; la localidad se encuentra entre las coordenadas geográficas 21°09'38" N y 86°50'51" O, su altitud va desde 1 a 8 msnm, debido a una pendiente que crece de este a oeste, paralela a toda la ciudad. Cancún es especialmente conocido por su zona hotelera, la cual cuenta con servicios de primera categoría (Fuente: <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/>), en la que es posible hallar hoteles de 5 estrellas, comercios pequeños, plazas comerciales con marcas exclusivas, restaurantes, antros, entre otros. La zona hotelera se encuentra sobre una franja de arena en forma de “7” con una extensión de 23 km, entre el Mar Caribe y la laguna de Nichupté; concentra la mayor parte de las playas y actividades turísticas de la ciudad, por lo que es un área impactada y urbanizada; cuenta con la vía de comunicación Boulevard Kukulcán, la cual fungirá como vía de acceso al sitio para el desarrollo del proyecto, el cual se ubica en el suroeste de la Zona Hotelera.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El área de influencia del proyecto es la zona sobre la cual los impactos ambientales a generarse con el desarrollo de la obra, tendrán una incidencia ya sea de forma indirecta o indirecta, en la cual es posible observar impactos positivos o negativos en el entorno. Identificar y delimitar el área de influencia permite proponer y aplicar medidas de prevención, reducción, mitigación y/o compensación de impactos, generados durante la ejecución de un proyecto, con el objeto de reducir la magnitud de las afectaciones a producir y proteger los recursos naturales y el ambiente de una región. Para identificar esta zona se considera el análisis de la interacción de distintos factores como el sistema ambiental, aspectos sociales y económicos, así como el tipo y período de realización de las actividades consideradas para la ejecución del proyecto.

El área de influencia se divide en Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII) (Díaz, 2006; Espinoza, 2007). El AID se considera como el área puntual o local donde se desarrollará el proyecto, en la cual se afectará directamente con los impactos a generarse con la realización de la obra. Esta área se conforma por las zonas de intervención, es decir, los sitios en los que se construirá o que se aprovechará, el espacio de acopio de materiales e insumos, las instalaciones temporales, las áreas verdes del sitio del proyecto o áreas colindantes y los asentamientos humanos cercanos. Se considera AII a toda la zona hasta donde llegarán los efectos de los impactos ambientales a generarse con el desarrollo del proyecto, y suele considerarse a un nivel regional dependiendo de la obra; la magnitud de impacto es menor comparado con el área puntual. Está conformada por las vías de comunicación usadas para llegar hasta el sitio del proyecto, es decir vías de acceso y en las cuales transitarán los medios de transporte de materiales e insumos, y los lugares donde pudiera tener afectación el desarrollo del proyecto (Díaz, 2006; Espinoza, 2007).

- **Área de influencia directa (AID) del proyecto.** Para delimitar el AID del proyecto se contemplaron distintos factores ambientales, sociales y económicos, los cuales pudieran ser afectados de manera directa en el área puntual o local del proyecto durante la realización de las actividades de la obra, siendo los impactos de mayor magnitud.

Tabla IV.1. Factores de selección del Área de Influencia Directa (AID).

Factor	Análisis
Áreas colindantes del sitio para el proyecto.	Áreas en las que afectarán directamente los impactos producidos por las emisiones de partículas finas, ruido y gases. Descripción: al norte colinda con un restaurante; al sur, con una superficie sin uso aparente; al este, con el Boulevard Kukulcán y al oeste con Zona Federal de la Laguna y la Laguna Nichupté.
Delimitación de zonas inmediatas al área del proyecto.	Son las zonas de impacto directo. Descripción: asentamientos humanos y zonas turísticas, zona urbanizada (vías e infraestructura), superficie con vegetación de la región, superficie con manglar, Zona Federal de la Laguna y terrenos ganados a la Laguna y Laguna de Nichupté.
Asentamientos humanos y zonas turísticas cercanos.	Identificar las zonas de impacto directo por emisiones de partículas finas, ruido, gases y cambio en el paisaje. Descripción: un restaurante al norte, la vía Boulevard Kukulcán, comercios y hoteles cercanos al área.
Áreas sin impacto previo.	Identificar las áreas colindantes con elementos naturales originales de la región, las cuales pudieran afectarse con la ejecución del proyecto. Descripción: zona federal de la laguna, terrenos ganados a la laguna, laguna de Nichupté y áreas de manglar.
Zona Federal de la laguna y terrenos ganados a la laguna.	Identificar las condiciones actuales de la ZFL y TGL colindantes o que forman parte del área del proyecto y que pudieran afectarse con la ejecución. Descripción: Existe un impacto previo en la superficie en la que se desarrollará el proyecto; en áreas colindantes se observan superficies aprovechadas por concesión y otras sin uso aparente, sin embargo en todas se mantienen elementos naturales originales de la zona, como manglar y otras especies nativas de la región que permiten el albergue de fauna.
Áreas urbanizadas: vías de comunicación e infraestructura de servicios.	Contemplar la urbanización de la zona en la que se ubica el área para el proyecto. Descripción: Electricidad, agua potable, sistema de drenaje y sistema de alumbrado público. Vía de comunicación establecida y que fungirá como vía de acceso al predio: Boulevard Kukulcán.
Vía de acceso al área para el	Considerar la vía que puede afectarse directamente con el desarrollo del

Factor	Análisis
proyecto.	proyecto. Descripción: el acceso al área del proyecto será a través de la vía Boulevard Kukulcán; esta pudiera verse afectada en el flujo vial al ingresar los vehículos que transporten el material e insumos, ya que es una vía transitada.
Comunidades de vegetación.	Contemplar las comunidades de vegetación que se impactarán con la ejecución del proyecto. Descripción: el área del proyecto es un sitio en donde se desarrolló vegetación de tipo manglar, sin embargo, debido a las condiciones a que fue sometido el predio, en la actualidad sólo se localizan algunos elementos de manglar dispersos (<i>R. mangle</i> , <i>L. racemosa</i> y <i>C. erectus</i>) y otras especies que evidencian el impacto en el predio (vegetación secundaria derivada de manglar y otras comunidades). Entre las especies de manglar, se identificó a <i>Conocarpus erectus</i> como dominante, la cual presentó individuos relictos. En los predios colindantes el panorama es similar por el impacto previo. En cuanto a la laguna de Nichupté, se observan poblaciones estables de mangle rojo.
Ecosistema.	Evaluar si con el desarrollo del proyecto se fragmentará o dañará el ecosistema en el que se encuentra el área del proyecto. Descripción: el sitio del proyecto y áreas colindantes se encuentran impactadas previamente con la urbanización de la zona, por lo que no se fragmentarán ecosistemas. En cuanto a la Laguna de Nichupté, no se afectará significativamente y no se fragmentará o dañará ningún hábitat con el que cuente.
Ecosistemas vulnerables de la zona inmediata al área del proyecto.	Identificar ecosistemas vulnerables que serán afectados directamente por el proyecto: Descripción: el proyecto colinda con la Laguna de Nichupté, la cual está catalogada como una ANP denominado manglares de Nichupté. Sin embargo, con el desarrollo del proyecto no se vulnera los ecosistemas y hábitats presentes en la ANP.
Poblaciones estables de fauna silvestre.	Considerar las poblaciones de fauna silvestre que se afectarán de manera directa con el desarrollo del proyecto. Descripción: el área del proyecto se ubica en la Zona Hotelera de Cancún, una isla de arena impactada y urbanizada, por lo que la vegetación original y los ecosistemas de la franja se encuentran fragmentados lo que ha impedido el establecimientos de poblaciones estables de fauna silvestre, a excepción de las aves las cuales por su facilidad de desplazamiento pueden ocupar distintos espacios. En el área del proyecto se encuentran escasas especies terrestres de mediano desplazamiento, representadas principalmente por lagartijas, la especie <i>Anolis sagrei</i> , (sinonimia <i>Norops sagrei</i>) la cual es una especie introducida.

Factor	Análisis
Especies en categoría de riesgo.	Considerar la distribución de especies en categoría de riesgo que pudieran afectarse directamente por el desarrollo del proyecto. Descripción: el área del proyecto y áreas colindantes se observaron dos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>) y loros pecho sucio (<i>Eupsittula nana</i>) transeúntes por el sitio.
Cuerpos de agua.	Identificar si existen cuerpos de agua superficial o entradas a corrientes subterráneas que pudieran ser afectadas por los impactos a generarse. Descripción: el área del proyecto colinda con la Laguna Nichupté, sin embargo, con la correcta aplicación de medidas de mitigación se evitará generar un impacto significativo al cuerpo de agua.
Características del suelo.	Analizar las zonas del suelo que se verán directamente afectadas por el desarrollo del proyecto, modificando su estructura, deteriorándolo o eliminándolo a través de actividades antropogénicas. Descripción: el suelo del área del proyecto es de tipo Solonchak y arenosol.
Intervención de la obra.	Identificar los sitios donde se realizará la construcción dentro del área para el proyecto. Se presenta en el plano del proyecto.
Área de almacenamiento o acopio de materiales e insumos.	Identificar los sitios donde serán vertidos o almacenados los materiales e insumos, para evaluar los posibles impactos a generarse. Descripción: se instalará una bodega provisional cerrada y se acumularán los materiales de construcción en la parte frontal del predio, del lado colindante al Boulevard Kukulcán.
Dirección de los vientos.	Considerar la dirección de los vientos, los cuales pueden dispersar las emisiones y partículas derivadas del desarrollo del proyecto. Descripción: Predominan los vientos provenientes del este y sureste.
Impactos negativos generados.	Con el desarrollo del proyecto se generarán vibraciones en el suelo, emisiones a la atmósfera, modificación de características del suelo en ciertas superficies, generación de residuos sólidos y líquidos.
Impactos positivos generados.	Mantener la vegetación original de la mayoría del área del proyecto, mantener zonas con suelo permeable, plantar especies nativas de la región, permitir el paso de la fauna de la zona, crear micro hábitats de importancia biológica y generar empleos directos e indirectos.

- **Área de influencia indirecta (AII).** Para delimitar el área de influencia indirecta (AII) del proyecto se consideraron diversos factores como las vías de comunicación, ecosistemas de la región, aspectos

sociales y económicos, para identificar las zonas que serán afectadas indirectamente por la realización de la obra, en la que la magnitud de impacto será menor.

Tabla IV.2. Factores de selección del Área de Influencia Indirecta (AII).

Factor	Análisis
Delimitación de zonas cercanas al área del proyecto.	Identificar las zonas de impacto indirecto. Descripción: Zona de asentamientos humanos, zona comercial, zona con vegetación originales de la región, Laguna de Nichupté, ecosistema de la región y zona urbanizada.
Asentamientos humanos cercanos al área para el proyecto.	Impacto por emisiones de partículas finas, ruido y gases de los vehículos de carga. Descripción: comercios, restaurantes, hoteles y espacios turísticos de la zona hotelera de Cancún. Es importante considerar, que el procedimiento de construcción del proyecto, causará impactos de baja magnitud.
Áreas sin impacto previo.	Considerar las áreas con características originales de la región, las cuales pudieran ser impactadas con el desarrollo del proyecto. Descripción: Zona Federal de Laguna, Terrenos Ganados a la Laguna y áreas sin uso aparente. Existen algunas áreas con comunidades vegetales en sucesión avanzada en la laguna, sin embargo, estas no serán afectadas.
Zona Federal de la Laguna y Terrenos Ganados a la Laguna.	Identificar las condiciones actuales de la ZFL y TGL cercanas al área del proyecto y que pudieran verse afectadas por los impactos a generarse. La Laguna Nichupté colinda con área del proyecto, sin embargo, por ser este de tipo ecoturístico, no afectará las condiciones de ésta.
Infraestructura de servicios.	Contemplar la urbanización de la zona. Descripción: Es un área urbanizada que cuenta con electricidad, agua potable, sistema de drenaje y sistema de alumbrado público. Vialidad establecida, Boulevard Kukulcán.
Vialidades.	Identificar las vialidades con rutas en dirección hacia el área del proyecto, debido a que serán vías transitadas por trabajadores y los proveedores que transporten materiales e insumos. Descripción: La vía de acceso principal al proyecto es el Boulevard Kukulcán; se contemplan calles secundarias y avenidas de la ciudad de Cancún.
Comunidades de vegetación.	Considerar si existen comunidades de vegetación que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto. Descripción: No se impactarán comunidades de vegetación, más que las de manera puntual en el área del proyecto.
Ecosistema.	Evaluar si con el desarrollo del proyecto se fragmentará o dañará algún ecosistema cercano. Descripción: ecosistemas terrestres, marinos y cercanos a la Laguna Nichupté, no serán fragmentados.
Ecosistemas vulnerables de la zona	Identificar ecosistemas vulnerables que serán afectados directamente por el

Factor	Análisis
inmediata al área del proyecto.	proyecto. Descripción: se encuentra cercano al ANP Manglares de Nichupté, pero la cual no será afectada.
Poblaciones estables de fauna silvestre.	Considerar la distribución de poblaciones de fauna silvestre que pudieran verse afectadas directamente por el desarrollo del proyecto. Descripción: Al encontrarse en una ciudad, es difícil hallar poblaciones estables de fauna silvestre. Las poblaciones dentro del ANP, Manglares de Nichupté, no serán afectadas con la realización de la obra.
Especies en categoría de riesgo.	Considerar la distribución de especies en categoría de riesgo que pudieran afectarse por el desarrollo del proyecto. Al no existir una comunidad vegetal en etapa avanzada, la fauna presente es escasa.
Cuerpos de agua.	Identificar si existen cuerpos de agua superficial o entradas a corrientes subterráneas que pudieran ser afectadas por los impactos a generarse. Descripción: cuerpo de agua de la Laguna Nichupté, no será afectada.
Características del suelo.	Identificar si existen zonas en las que el suelo se verá afectado por el desarrollo del proyecto. Descripción: predomina el tipo de suelo arenoso y solonchak en la zona.
Dirección de los vientos.	Considerar la dirección de los vientos, los cuales pueden dispersar las emisiones y partículas derivadas del desarrollo del proyecto. Descripción: Predominan los vientos provenientes del este y sureste.
Impactos negativos generados.	Con el transporte de los materiales e insumos se generará ruido, vibraciones en el suelo, emisiones a la atmósfera y generación de residuos.
Impactos positivos generados.	Generación de empleos directos e indirectos, y prestación de servicios.

Con el análisis de los criterios y la identificación de los posibles impactos a generarse, se presentan las siguientes imágenes con el área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII):

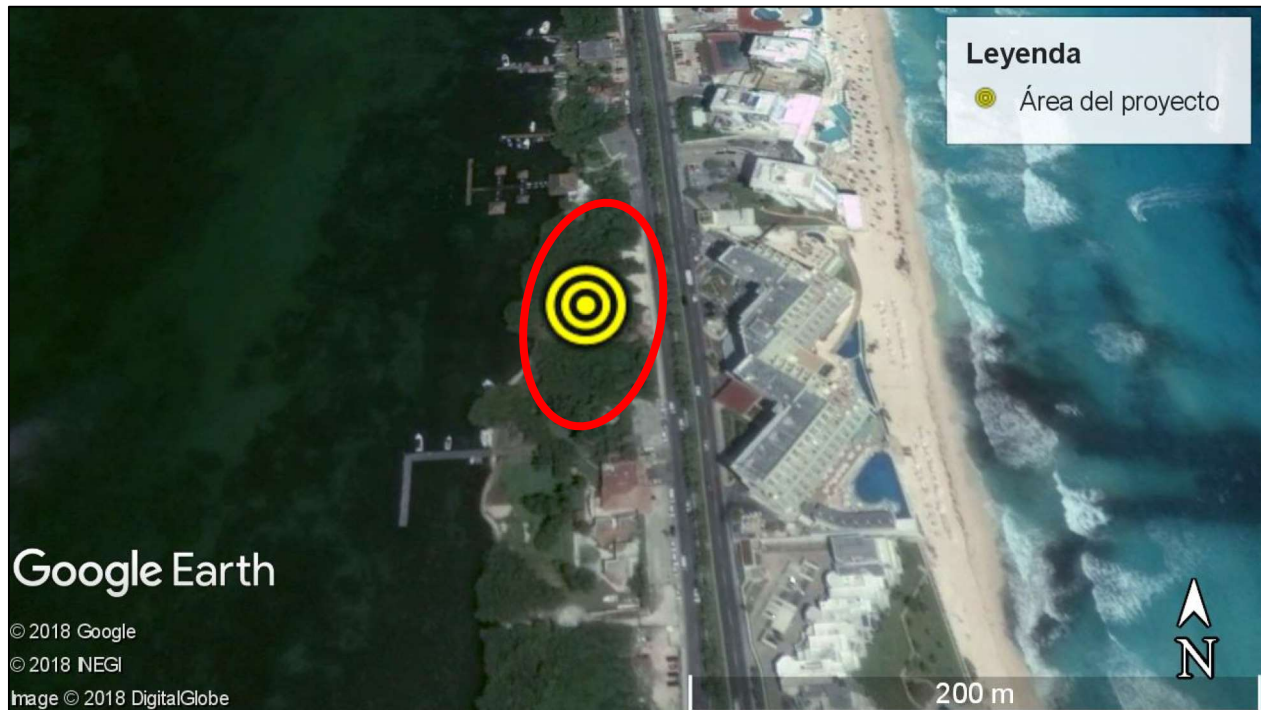


Imagen 18. Área de influencia directa (AID) del proyecto.

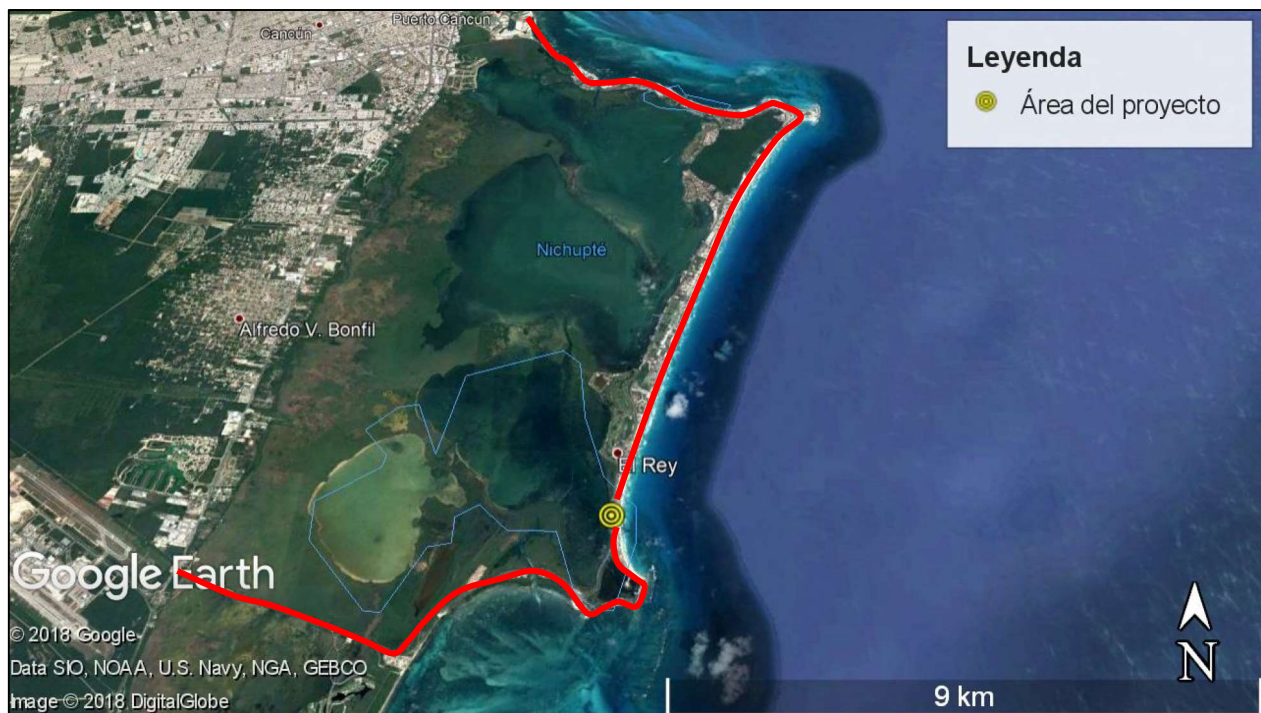


Imagen 19. Área de influencia indirecta (AII) del proyecto.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Delimitar el sistema ambiental (SA) permite la correcta identificación de los posibles impactos ambientales a generarse con el proyecto y de qué manera afectarán al medio natural, asimismo, será posible proponer medidas de reducción, prevención y mitigación de impactos, adecuadas para prevenir daños significativos al ambiente. El sistema ambiental está conformado por los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes en la zona o región, aunado los procesos ecosistémicos con los cuales interactuará el proyecto, tanto en el área para la construcción como la zona en la que se ubica. La Secretaría señala que para delimitar el SA es permitido basarse en la regionalización establecida por las UGA's del programa de ordenamiento ecológico que rige la zona.

De acuerdo con el POEL de Benito Juárez, el área del proyecto se ubica en la UGA 21, denominada Zona Urbana de Cancún, la cual cuenta con una política de aprovechamiento sustentable. La UGA 21 posee apenas el 10.92% de vegetación en buen estado de conservación, ya que el 30.40% es ocupado por zona urbana, el 6.59% sin vegetación aparente y el 50.25% está conformado por vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, arbórea o arbustiva. El sitio para el proyecto integra la zona urbana de Cancún.

Actualmente, las actividades y uso de suelo para esta UGA, están reguladas por los criterios establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún. De acuerdo con el PDU, el área para el desarrollo del proyecto se encuentra en una superficie permitida el Comercio Turístico (CT), predominando en la zona el aprovechamiento Turístico Hotelero.

- **Sistema ambiental local del área del proyecto.** El área para el proyecto está conformada por un polígono irregular de 1,785.54 m² de Terrenos Ganados a la Laguna y 1,845.79 m² de Zona Federal de la Laguna de Nichupté.
- El sistema ambiental del área para el proyecto está conformado por especies herbáceas, elementos aislados de manglar y algunas especies de árboles y arbustos.
- El área se encuentra previamente impactada, el paisaje y la estructura de la vegetación ha sido modificada, sin embargo, se observó un relicto de comunidad vegetal en el sitio.
- No existen poblaciones estables de fauna silvestre, solo se encontró escasos ejemplares de reptiles y algunas aves transeúntes.
- El área del proyecto se encuentra previamente impactada: en la parte frontal existe una construcción de madera que se pretende rehabilitar con la ejecución del proyecto, y en la parte trasera del área (lado oeste), se encuentran senderos de piedra establecidos y zonas dominadas por plantas herbáceas.
- El suelo es de tipo solonchak y parte arenosol, sin embargo, este último no se aprecia fácilmente por la construcción en la parte este (frontal) del predio.

- No existen cuerpos de agua superficial en el predio. El cuerpo de agua de la laguna Nichupté, no se verá impactada significativamente con el desarrollo de la obra.



Imágenes 20 y 21. Vista actual del área en el que se desarrollará el proyecto.

➤ **Sistema ambiental por región.**

El sistema ambiental estará conformado por la UGA 21 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio Benito Juárez. El ordenamiento ecológico, es un instrumento de política ambiental, el cual tiene por objeto regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con la finalidad de proteger el ambiente, preservar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, partiendo del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. Este instrumento normativo permite establecer los criterios de regulación para el desarrollo de proyectos, evitando el deterioro del ambiente y promoviendo la protección y conservación de los ecosistemas.

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 21-Zona Urbana de Cancún, tiene como Política Ambiental: aprovechamiento Sustentable. Esta UGA posee una superficie de 34,937.17 ha, y está delimitada con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUSBJ). El establecimiento de la UGA 21 tiene como objeto: *“Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro”*.

Las condiciones de la vegetación y uso de suelo son las siguientes:

Tabla IV.3. Cuadro con superficie de vegetación y uso de suelo en UGA 21. Fuente: POEL BJ.

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
TOTAL		34,937.17	100.00

En esta UGA, el porcentaje que posee vegetación en buen estado de conservación es el 10.92%. La superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos es del 56.54%. La UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. Hasta el 2010, y de acuerdo con el INEGI, la población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque otras fuentes indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados.

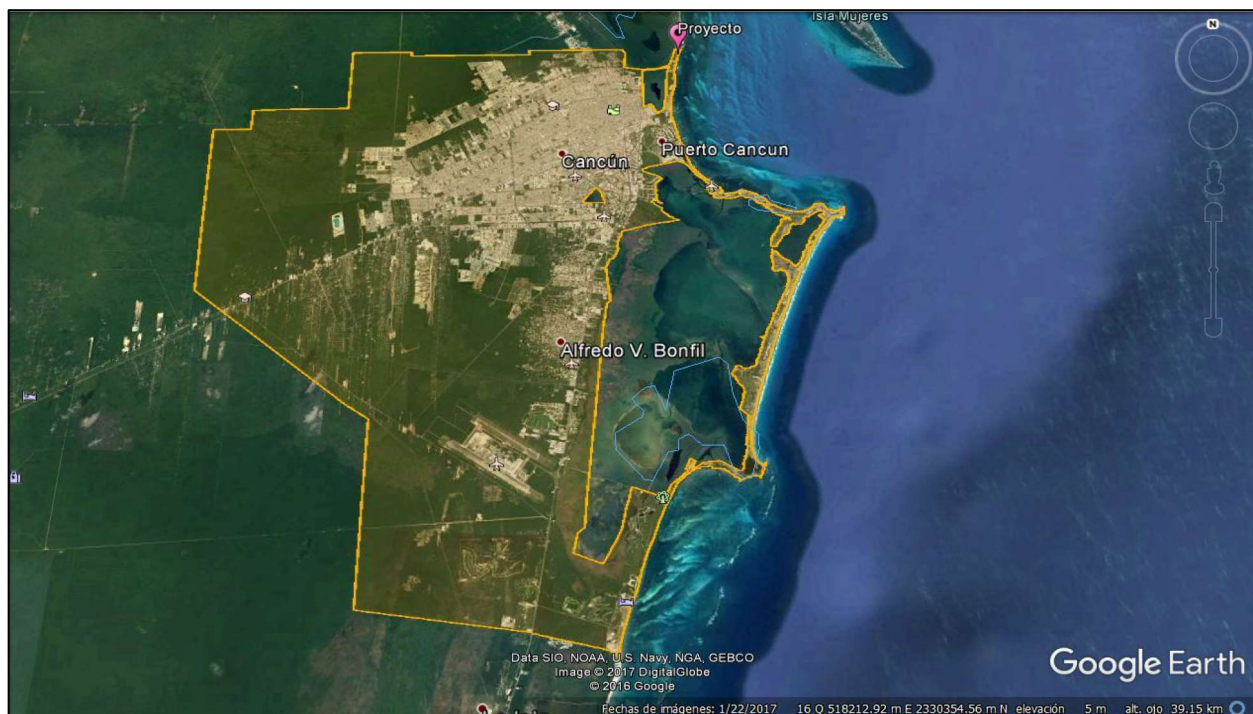


Imagen 22. Sistema ambiental por región: UGA 21. Fuente: Archivo KML de las UGA's del POEL Benito Juárez, visualizado en Google Earth.

- La vegetación presente en el centro de población Cancún corresponde principalmente a diversas etapas de regeneración de la selva mediana subperennifolia.
- Presencia de cuerpos de agua Laguna Manatí y Sistema Lagunar Nichupté en el que se desarrollan comunidades de hidrófilas, principalmente del tipo gramínoideas y manglares. En menor proporción se encuentran comunidades de selvas bajas, matorral costero y vegetación de dunas costeras.
- En el sotobosque de las comunidades de selva mediana son comunes las especies de palmas, trepadoras y epífitas. Tipo de vegetación que ha sido altamente afectado por huracanes, incendios forestales y actividades antropogénicas.
- El matorral costero y dunas costeras prácticamente han desaparecido, debido a que los terrenos han sido ocupados con construcciones que conforman la oferta turística del centro de población.
- Los suelos predominantes son Litosol y Rendzina, los cuales son aptos para construcción. Presencia de suelos tipo Solonchak en sistemas lagunares, como la Laguna de Nichupté.
- Debido a que el centro de población Cancún aún mantiene superficies con vegetación natural, se puede encontrar una variedad de fauna asociada a dichos hábitats, sin embargo, por el crecimiento de la mancha urbana, la vegetación ha sido fragmentada o reemplazada, por lo que la fauna silvestre se ha desplazado. Actualmente dentro de la zona urbanizada se encuentran pequeñas y medianas especies, entre las que predominan las aves y reptiles, en especial especies adecuadas a zonas impactadas.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El área para el proyecto se ubica en una zona con un tipo de clima Aw, específicamente con el subtipo Aw_0 (x') (Imagen 7), el cual es considerado como cálido; presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

El subtipo Aw_0 es considerado el más seco en cuanto a humedad. La dirección del viento es del Sureste al Noreste.

La temperatura anual media del centro de población Cancún oscila alrededor de 27°C, con valores extremos medios desde 19.0 °C hasta 35.2 °C.

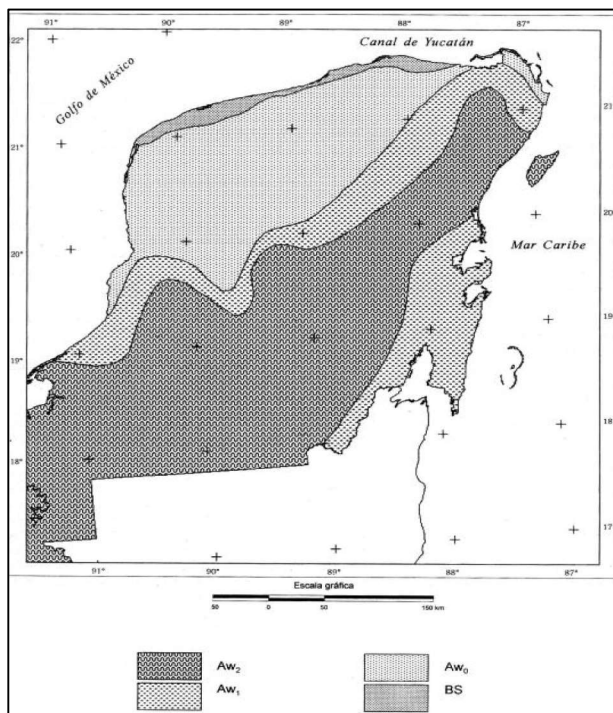


Imagen 23. Mapa de los climas en la Península de Yucatán.

El régimen de lluvias donde se registra el mayor porcentaje de precipitación coincide con el de actividad ciclónica y se extiende desde mayo hasta octubre; mientras que el estiaje se presenta de marzo a abril y las lloviznas invernales producidas por los “nortes” se presentan regularmente desde noviembre hasta febrero. La precipitación media anual es de 1,334.6 mm (PDU Cancún). La zona en la que se ubica el centro de población Cancún es de gran actividad ciclónica, siendo los meses de mayor riesgo y actividad septiembre y octubre. Los huracanes que han afectado al municipio Benito Juárez han sido Gilberto en septiembre de 1988 y Wilma en octubre de 2005.

b) Geología y geomorfología

El estado de Quintana Roo conforma una región con grandes llanuras y pequeños declives y elevaciones hacia el este; la Península de Yucatán de la cual forma parte emergió del mar. La filtración del agua de las lluvias hacia las capas interiores de los sistemas subterráneos acuíferos, se debe a que el suelo es predominantemente calizo, lo que ayuda a formar corrientes de agua subterráneas que abastecen de agua a las poblaciones menores, mediante el uso de los pozos. El estado de Quintana Roo forma parte de una masa compacta denominada losa de Yucatán; al filtrarse el agua por el suelo, este se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actuando como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas, formando así los cenotes; a muchos cenotes se les ha dado uso turístico, principalmente los cercanos a la costa.

En el área donde se realizará el proyecto, no existen cenotes ni entradas a cuerpos de agua subterránea. El estado de Quintana Roo presenta un relieve plano, con una leve inclinación no mayor de 0.01 % y pendiente de dirección oeste a este, hacia el mar Caribe, además con algunas colinas de tamaño pequeño y numerosas hondonadas; la altura media es de 10 msnm.

El estado de Quintana Roo está ubicado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Esta provincia comprende a su vez tres subprovincias: 1) Carso y Lomeríos de Campeche, 2) Carso Yucateco y 3) Costa Baja de Quintana Roo. Benito Juárez corresponde a la subprovincia Carso Yucateco. En el municipio de Benito Juárez se encuentra la Planicie interior, la cual está conformada por rocas calizas de origen marino pertenecientes a la formación Felipe Carrillo Puerto de edad Mioceno superior-plioceno, también se encuentran rocas del Terciario superior. Las calizas presentan gran fracturamiento, alta disolución y permeabilidad, por lo que constituye un buen acuífero.

c) Suelos

De acuerdo a la clasificación de FAO-UNESCO (1989), y según la carta edafológica del INEGI (1:250,000), el tipo de suelo que predomina en el sistema ambiental es Solonchak. Los Solonchaks (deriva del ruso *sol*: sal. Literalmente suelos salinos) son suelos que tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos tipos de suelos están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. La vegetación para este tipo de suelo es el pastizal o plantas que toleren el exceso de sal (halófitas).

También hay la presencia de Arenosoles (deriva del vocablo latino "arena"), los cuales son tipos de suelos que se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas. Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido.

De acuerdo con el PDU de centro de población Cancún, también se señala la presencia de suelos de tipo litosol, rendzina y regosol en el sistema ambiental regional. Litosol: del griego lithos: piedra, son los suelos más abundantes del país; se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación y se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido; Rendzina (deriva del polaco rzedzic: ruido), son suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad, se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados y se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil, sobre roca caliza o materiales ricos en cal; Regosol (deriva del griego reghos: manto “capa de material suelto que cubre a la roca”), son suelos presentes diversos tipos de clima, vegetación y relieve, tienen poco desarrollo y no presentan capas muy diferenciadas entre sí y se caracterizan por ser claros o pobres en materia orgánica, son muy similares a la roca que les da origen (INEGI, 2004).

d) Hidrología superficial y subterránea

➤ Hidrología superficial.

En el estado de Quintana Roo, la mayoría de las corrientes superficiales son transitorias, de bajo caudal, recorrido muy corto y desembocan en depresiones topográficas donde forman lagunas. El aprovechamiento del agua superficial es muy limitado, siendo muy poco significativo en comparación con el uso de agua subterránea. Los cuerpos de agua más importantes se localizan en seis municipios:

- Bacalar: laguna de Bacalar.
- Othón P. Blanco: San Felipe, La Virtud, Guerrero y Milagros;
- José María Morelos: laguna Chichankanab y Esmeralda;
- Felipe Carrillo Puerto: laguna Kaná, Noh-bec, Paytoro, Sac Ayín, X-Kojolí, Ocom y Chunyaxché.
- Solidaridad: laguna Cobá.
- Benito Juárez: laguna Nichupté en Cancún.

Quintana Roo cuenta con dos regiones hidrológicas: Yucatán Norte (RH32) y Yucatán Este (RH33); la primera se localiza en el extremo norte del estado; la segunda es de carácter internacional, extendiéndose hasta Belice y Guatemala. La Región Hidrológica Yucatán Norte abarca 56 443 km², distribuidos entre los tres estados de la Península de Yucatán. La parte norte ocupa 31.77% de Quintana Roo. El centro de población de Cancún pertenece a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo que corresponde a la Región Hidrológica 32 Yucatán Norte. Al este del centro de población se encuentran los cuerpos de agua y zonas inundables, como Laguna Manatí y las lagunas pertenecientes al Sistema Lagunar Nichupté: Lagunas Somosaya, Río Inglés, Morales, La Ciega y Laguna Caleta.



Imagen 24. Mapa en donde se señala la región hidrológica 32 Yucatán Norte.

En la zona se encuentran la cuenca Quintana Roo (32A) y la cuenca Yucatán (32B). La cuenca Quintana Roo (32A) incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy lo que corresponde a 31% de la superficie estatal. Asimismo, el área del proyecto se encuentra en la subcuenca Menda 2 y la microcuenca Cancún.

➤ Hidrología subterránea.

En el estado de Quintana Roo, la fuente principal de agua es el agua subterránea; la fácil disolución de las formaciones carbonatadas de la región ha ocasionado gran permeabilidad, lo que provoca que el agua de lluvia se infiltre rápidamente al subsuelo. La coraza calcárea permite, en términos generales, una fácil lixiviación del terreno y rápido filtrado del agua proveniente de la precipitación hasta el manto freático.

Debido a la alta infiltración en el terreno y el escaso relieve no existen corrientes superficiales; los cuerpos de agua superficial son pocos, como pequeñas lagunas, como Cobá, Punta Laguna y la Unión; lagunas que se forman junto al litoral, Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como aguadas.

La laguna Nichupté está situada en la parte noreste de la Península de Yucatán, en Quintana Roo, a los 86°44' de longitud y 21°31' de latitud. El área se encuentra en la zona de transición asísmica y se ve fuertemente afectada por la dilución de la roca caliza y la fracturación térmica, así como a predisposición a la erosión de sus suelos por la remoción de la cubierta vegetal; esta laguna colinda con el área del proyecto, sin embargo, con el desarrollo Cachito de Cielo no se generarán impactos significativos.

IV.3.2 Aspectos bióticos

IV.3.2.1 Vegetación terrestre.

El área se desarrollará el proyecto ecoturístico, se ubica en un área en donde se desarrolló vegetación de tipo manglar, sin embargo, con la urbanización de la zona, el entorno se modificó y en la actualidad sólo se localizaron algunos elementos de manglar dispersos (*R. mangle*, *L. racemosa* y *C. erectus*) y otras especies que evidencian el impacto en el predio (vegetación secundaria derivada de manglar y otras comunidades). Entre las especies de manglar, se identificó a *Conocarpus erectus* como dominante, la cual presentó individuos relictos con una medida de diámetro de sus tallos (DAP) de 42 cm. Cabe señalar, que los cambios en la comunidad vegetal original fueron por la urbanización del área, lo que ha permanecido con el tiempo. Las obras existentes no modificaron los patrones de distribución de las especies del predio, ya que solo se removieron elementos herbáceos y diez ejemplares de palma Chi'it, reubicados en otras áreas del predio. Por lo anterior, las obras existentes han sido integradas al entorno natural del sitio (ver anexo fotográfico).

Es importante indicar, que las especies representativas de la comunidad de bosque de manglar, presentan un gradiente del mar hacia la parte continental, esto es que va de la parte inundable a las partes secas o con menor grado de presencia de agua, incluso puede ser zonas con presencia de humedad frecuente y características del entorno de humedal. En este gradiente, agua a tierra, se tiene a *R. mangle* como un elemento presente en las zonas con presencia de agua, le sigue *A. germinans* con presencia de agua y zonas

inundables temporales, después *L. racemosa* más hacia la zona continental y por último, *C. erectus* en zonas secas o húmedas. *C. erectus*, se comporta como oportunista, ya que se establece con facilidad en zonas impactadas, donde han sido rellenadas, y que inicialmente se localizaba alguna de las otras especies en zonas inundables. La dominancia de *C. erectus* en el predio indica que la zona ya fue impactada, si se toma en cuenta, que por la características de la zona, esto la cercanía de la laguna y presencia de agua, la dominancia debería estar dada por las especies *R. mangle* y *L. racemosa*, de zonas con presencia de agua.

En el predio se localizó una comunidad vegetal secundaria derivada de manglar, en donde se identificaron tres especies de mangle, siendo la dominante por el número de individuos y área basal, *C. erectus*. Asimismo, se observaron otras especies pertenecientes a otros tipos de comunidades vegetales, por ejemplo: *Manilkara zapota* a la selva mediana subperennifolia, *Cordia sebestena* al matorral de duna costera e *Hymenocallis littoralis* a la duna costera.

La zona donde se localiza el área en el que se establecerá el proyecto, forma parte de la tercera etapa de la zona hotelera de la Isla de Cancún, en donde el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) urbanizó la superficie y fomentó el desarrollo urbano para el establecimiento de servicios turísticos e infraestructuras turísticas como: la continuación del Boulevard Kukulcán, instalaciones eléctricas, agua potable, sistema de drenaje, así como hoteles cinco estrellas y gran turismo, centros comerciales, restaurantes, etc. Es en este sentido, que la superficie del predio muestra evidencias de un impacto pasado desde los trabajos de urbanización de la tercera etapa por parte de FONATUR, ya que era común y frecuente ocupar superficies pegadas a la Laguna Nichupté, para establecer bodegas y zonas de reunión de trabajadores que por la distancia de sus hogares (provenían de otros municipios e incluso de otros estados) para pernoctar o descansar en los tiempos para comida y posterior a la jornada diaria de trabajo.

Riqueza Florística del predio

La distribución de las especies vegetales en la zona, depende de las características abióticas y bióticas que permiten el establecimiento de las especies y la dispersión de sus semillas para formar los tipos de comunidades vegetales. Los factores como el clima y el tipo de suelo, son factores fundamentales que condicionan la presencia de ciertas especies vegetales que toleran las condiciones del área. En la zona por la presencia de agua marina y la salinidad, la comunidad vegetal que domina es el manglar, formada por individuos que toleran estas condiciones. Otras comunidades con especies tolerantes a factores salinos son la duna costera y el matorral de duna costera. Es importante mencionar que la combinación de especies vegetales forman comunidades como los petenes, así como variaciones de comunidades de manglar (de franja, de ribera, mixto, chaparro).

La descripción del párrafo anterior se presenta, para indicar que la modificación y variación en la zona de algunas condiciones abióticas (impacto), permitió el establecimiento de otras especies vegetales de otras comunidades vegetales, incluso se identificaron en el predio especies introducidas con fines de ornato. Por ejemplo, *Terminalia catappa* (Almendra) especie introducida originaria del suroeste de Asia, que la autoridad ambiental en los resolutivos en materia de impacto ambiental, recomienda evitar su presencia.

En el predio donde se realizará el proyecto Ecoturístico “Cachito de Cielo”, se localizaron 44 especies vegetales, las cuales pertenecen a 25 familias y 42 géneros. En la tabla 4 se presenta el listado florístico por familia y especies del predio del proyecto.

Tabla IV.4. Listado de especies encontradas en el sitio.

No.	Familia / Especie	N. Común	Forma vida	Estatus
	AMARYLLIDACEAE			
1	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio Blanco	Hierba	Nativa
	ANACARDIACEAE			
2	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	Chechem	Árbol	Nativa
	APOCYNACEAE			
3	<i>Cascabela gaumeri</i> (Hemsl.) Lippold	Akits	Arbusto	Nativa
4	<i>Nerium oleander</i> L.	Adelfa	Arbusto	Introducida
	ARECACEAE			
5	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Kerpis	Palma	Introducida
6	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	Palma	Introducida
7	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult.f.	Chi'it	Palma	NOM-059
	ASTERACEAE			
8	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Altamisa	Hierba	Nativa
9	<i>Tridax procumbens</i> L.		Hierba	Nativa
	BORAGINACEAE			
10	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuita	Arbusto	Nativa
	BURSERACEAE			
11	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chakah	Árbol	Nativa
	CARICACEAE			
12	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Hierba	Nativa
	CHRYSOBALANACEAE			
13	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco	Arbusto	Nativa

	COMBRETACEAE			
14	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo	Arbusto	NOM-059
15	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	Árbol	Introducida
16	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	Mangle blanco	Árbol	NOM-059
	CONVOLVULACEAE			
17	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Ipomea	Hierba	Nativa
	CYPERACEAE			
18	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Cortadera	Hierba	Nativa
19	<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.		Hierba	Nativa
20	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.		Hierba	Nativa
	EUPHORBIACEAE			
21	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.		Hierba	Nativa
	FABACEAE			
22	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Waxim	Árbol	Nativa
23	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton	Dziuche	Arbusto	Nativa
	MALVACEAE			
24	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipán silvestre	Hierba	Nativa
	MORACEAE			
25	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Ramón, Oxx	Árbol	Nativa
26	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel de la india	Árbol	Introducida
27	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Álamo	Árbol	Nativa
	MYRTACEAE			
28	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	Árbol	Nativa
	PASSIFLORACEAE			
29	<i>Passiflora foetida</i> L.		Hierba	Nativa
	POACEAE			
30	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.	Bambú	Arbusto	Introducida
31	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.		Hierba	Nativa
32	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene		Hierba	Nativa
33	<i>Eragrostis prolifera</i> (SW.) Steud.		Hierba	Nativa
34	<i>Eustachys petraea</i> (Sw.) Desv.		Hierba	Nativa
35	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Zacate	Hierba	Nativa
	POLYGONACEAE			
36	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de mar	Árbol	Nativa
	RHIZOPHORACEAE			
37	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	Árbol	NOM-059

	RUBIACEAE			
38	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Kanan	Arbusto	Nativa
39	<i>Spermacoce verticillata</i> L.		Hierba	Nativa
	SAPOTACEAE			
40	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Zapote	Árbol	Nativa
41	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Kanisté	Árbol	Nativa
42	<i>Syderoxylum americanum</i> (Mill.) T.D. Penn.	Xmuyche	Árbol	Nativa
	SOLANACEAE			
43	<i>Solanum donianum</i> Walp.		Hierba	Nativa
	VERBENACEAE			
44	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Verbena	Hierba	Nativa

La familia más representativa por el número de especies fue la Poaceae (Gramínea) con 6 elementos, esta familia es representativa en el predio por los pastos presentes; le siguieron varias familias con tres elementos, entre éstas: Cyperaceae con 3 especies, son elementos parecidos a los pastos; la Areaceae (Palmae) con 3 elementos, en esta familia se encuentran las palmas; la Combretaceae con 3 elementos, en esta familia se encuentran 2 especies del manglar; la Moraceae con 3 elementos, en esta familia se encuentra una especie introducida que la autoridad ambiental recomienda evitar su establecimiento y; la Sapotaceae con 3 elementos, en esta familia se encuentra una especie representativa de la selva mediana el chicozapote. Con 2 elementos hay 4 familias y el resto con 1 elemento.

Número de especies por familia

Tabla IV.5. Familias más representativas por el número de especies.

No.	Familia	Especies	Forma de vida	NOM-059
1	Poaceae	6	Hierba	---
2	Cyperaceae	3	Hierba	---
3	Arecaceae	3	Palma	1 (A)
4	Combretaceae	3	Árbol, Arbusto	2 (A)
5	Moraceae	3	Árbol	---
6	Sapotaceae	3	Árbol	---
7	4 familias	2	Árbol, Arbusto, Hierba	
8	15 familias	1	Árbol, Arbusto, Hierba	1 (A)

De las 25 familias, 42 géneros y 44 especies identificadas en el predio del proyecto; cuatro especies están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010; estas son: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata*, las cuatro en estatus de amenazada. Asimismo, seis especies son introducidas: *Nerium oleander*, *Adonidia merrillii*, *Cocos nucifera*, *Terminalia catappa*, *Ficus benjamina* y *Bambusa vulgaris*.

A pesar de la presencia de obras existentes, no se observó que estas afectaran directamente la producción, distribución o desarrollo de las especies de manglar. Con la construcción de obras nuevas, las estructuras de distribuirán de forma que se evite el contacto con estas especies. Durante la operación se establecerán políticas de conducta dentro del predio para evitar la extracción o daño a la vegetación y fauna.

Estructura vegetal

Una característica de la comunidad vegetal es su fisonomía que presenta, la cual es el resultado de la distribución y estructura de las especies vegetales que forman ésta. En esta característica un aspecto de gran importancia es la forma de vida de las especies vegetales que componen la comunidad, ya que dependiendo de la abundancia de éstas y su distribución reflejarán la estructura comunitaria.

En el área se identificaron 44 especies vegetales; se encontraron las formas de vida de hierba, arbusto, árbol y palma. El porcentaje de las especies a las diferentes formas de vida se presenta en la tabla IV.6.

Tabla IV.6. Formas de vida y porcentaje de las especies identificadas en el predio.

No.	Forma de vida	Cantidad	Porcentaje
1	Hierba	19	43.19
2	Arbusto	8	18.19
3	Árbol	14	31.81
4	Palma	3	6.81

Tabla IV.7. Elementos vegetales por estatus.

No.	Estatus	Especies	Porcentaje
1	Nativa	34	77.27
2	Introducida	6	13.63
3	NOM-059	4	9.10
4	Endémicas	0	0

Valor de Importancia Relativa (VIR)

Se realizó el análisis de los resultados para obtener el Valor de Importancia Relativo (VIR) de las especies presentes en el predio, donde se ejecutará el proyecto. Este valor refleja la dominancia de la especie con respecto a su abundancia y distribución dentro del predio, asimismo, el área basal es un factor que refuerza los parámetros anteriores. En este sentido, una especie puede estar distribuida y ser abundante, pero si su área basal es pequeña, ocuparía una dominancia menor, con respecto a una especie de menor abundancia pero con mayor área basal; ejemplo una especie con forma de vida arbustiva con respecto a un árbol.

El VIR indica que especie tiene la dominancia en el área estudiada, en este caso, las 5 primeras especies dominantes son: la primera es *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), le sigue *Thrinax radiata* (palma chi'it), el tercer puesto es para *Bursera simaruba* (chakaj), la cuarta *Cordia sebestena* (anacahuita) y la quinta es *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). De las 5 especies representativas en el predio, tres especies están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, debido a las características del proyecto, las especies mencionadas se podrán integrar al proyecto, de tal manera que se respete su presencia y se les brinde protección para su permanencia.

Es importante manifestar, que el adecuado manejo de los recursos bióticos y abióticos, a través de proyectos amigables con el ambiente, permite la interacción del desarrollo económico, la urbanización y el cuidado del ambiente, esto es la sustentabilidad. En la actualidad, el hombre se preocupa y busca que los proyectos turísticos, a pesar de estar en zonas con características particulares, puedan ser compatibles y de esta forma promover un desarrollo sustentable.

A continuación se presenta el cuadro con las especies y VIR obtenido.

Tabla IV.8. VIR de las principales especies registradas en el predio del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	VIR
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo	102.248
<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult.f.	Chiit	58.711
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chakaj	37.071
<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuita	21.304
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn	Mangle blanco	13.687
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Chicozapote	12.221
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.	Bambú	11.784
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de mar	9.154

<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	7.346
<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	7.243
<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel	6.867
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Kaniste	5.170
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	3.627
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Akits	3.567

Composición florística

La composición florística de un área en particular es consecuencia de eventos de migración, especiación y extinción sucesivas los cuales son considerados para grandes superficies de terreno que la especie puede ocupar, sin embargo, también pueden ocurrir en áreas más restringidas (Reynoso, 1998). En superficies pequeñas, los factores mencionados son menos evidentes, sin embargo, hay factores como el impacto ambiental ya sea natural o causado por el hombre lo cual afecta la composición florística; en este sentido, la composición florística del predio donde se construirá el proyecto Ecoturístico Cachito del Cielo, es afectada por las actividades turísticas, que se originaron desde los trabajos que FONATUR realizó para construir la tercera etapa de la Isla de Cancún. Este hecho afecta la distribución y densidad de las especies que requieren de condiciones propicias para su establecimiento en las etapas intermedias o avanzadas de la sucesión vegetal. Lo anterior, ocasiona en la comunidad, a menor escala, el desplazamiento (migración) y desaparición (extinción) de las especies vegetales que caracterizan el manglar, como *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, entre otras. El cambio en la composición y estructura de la vegetación en el área podría plantearse, como un efecto de la perturbación frecuente, la alteración de la distribución y su abundancia, lo cual limita la presencia de las especies.

El impacto producido en la comunidad vegetal del predio por las actividades desarrolladas en el pasado por FONATUR, interrumpe la sucesión de la vegetación hacia etapas serales avanzadas, ocasiona que la superficie del predio presente parches con periodos sucesionales de corta edad dentro la comunidad. Este hecho afectó la presencia de las especies características del manglar y permitió el establecimiento de especies de la familia Poaceae y Cyperaceae, características de áreas abiertas en las cuales las especies de estas familias aprovechan las características ambientales de luz y espacio. En el recorrido que se hizo del predio se observó un gradiente que va de la línea de costa donde llega el agua de la laguna, hacia la parte terrestre, en primera instancia la presencia de mangle, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*, esta última en mayor dominancia. Alejadas del agua, se registraron *Thrinax radiata*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia dodecandra*, *Bursera simaruba* y *Terminalia catappa*.

Altura de las especies

La altura de la vegetación está relacionada con factores como: la edad de la etapa seral, el tipo de suelo, la disposición de nutrientes, luz, agua, características de la especie, la forma y el tiempo de establecimiento de la especie y la historia de manejo del sistema ambiental. En este sentido la altura de la vegetación es un reflejo del conjunto de factores que intervienen activamente en el desarrollo de las especies. Este atributo se considera de relevancia para caracterizar los tipos de vegetación; por ejemplo, si la altura de la vegetación es baja, la comunidad podría clasificarse por su fisonomía como una etapa seral temprana; por el contrario, si la vegetación es alta, podría clasificarse por su fisonomía como una etapa seral avanzada.

En el predio en donde se ejecutará el proyecto ecoturístico Cachito del Cielo, se observó que la altura de la vegetación, en algunas zonas, es alta, por ejemplo en donde se localizó especies de *Conocarpus erectus* de tipo relicto y en las zonas alejadas de la laguna, donde se establecieron especies de selva. En el caso de los relictos de *C. erectus*, las características que reflejan son diferentes con respecto a elementos en una comunidad de manglar, el DAP del tallo es mayor, también su altura y la fisonomía del tallo es diferente, lo anterior refleja que son elementos antiguos que se han mantenido a pesar de los impactos en el sitio. Las especies alejadas de la laguna, al ser características de selvas presentan una altura mayor.

Diversidad de especies

En la comunidad la diversidad vegetal es el resultado de la riqueza y abundancia relativa de las especies que la conforman. Por regla general, se tiene que al aumentar la diversidad de especies la complejidad de las interrelaciones en la comunidad es mayor. Cuando se presenta una reducción severa de los recursos, la riqueza local de las especies depende más de la interacción competitiva entre éstas, que de los eventos de migración y especiación (Martínez-Ramos, 1995). En este sentido, en el área del proyecto se presenta un efecto competitivo de las especies por los nutrientes del suelo y los espacios abiertos, los cuales son continuamente alterados por las actividades que producen impactos en la zona. Esto altera la estructura física y composición química de elementos minerales disponibles para el desarrollo de las plantas.

La diversidad vegetal del predio es mayor con respecto a una comunidad característica de manglar. Se registraron en el predio 44 especies vegetales, que corresponden a las comunidades de manglar, de matorral de duna costera y de selva mediana. Es importante considerar que se observaron 6 especies introducidas en el sitio. Todas estas especies presentes en el predio, contribuyen a que la diversidad vegetal sea alta.

Método

En la realización del análisis para la obtención del VIR, se consideró la densidad, frecuencia y el área basal. La densidad la cual se define como el número de organismos presentes en una determinada unidad de muestreo. El área basal, la cual expresa la superficie ocupada por los fustes de las especies, se obtuvo a partir de la toma del diámetro a la altura del pecho (DAP) (Mueller-Dombois y Ellemborg, 1974); en los elementos con alturas bajas se consideró la parte representativa del tallo.

$$\text{Área Basal} = \frac{(\text{DAP})^2 \pi}{4} \quad \text{o} \quad \text{Área Basal} = (D/2)^2 \pi$$

Valor de Importancia Relativa

No todas las especies de una comunidad revisten igual importancia en la determinación de sus características. De todas las especies presentes, unas cuantas ejercen un mayor control en virtud de su tamaño o del número de sus individuos; de tal forma que modifican en gran parte las condiciones en las que crecen las especies con ellas vinculadas (Krebs, 1985). Para la evaluación del grado de importancia de cada especie se consideran los parámetros de densidad, la frecuencia y la biomasa; cualquiera de estos parámetros puede ser interpretado como un valor de importancia dependiendo cuál de ellos se considere como más importante (Whittaker, 1972; Trejo-Torres, 1993). La cobertura y el área basal, son empleados como estimadores de la biomasa y pueden ser interpretados como un valor de dominancia (Mueller-Dombois y Ellemborg, 1974, Magurran, 1988; Trejo-Torres, 1993).

El índice empleado en la determinación de las especies representativas para el predio, es el Valor de Importancia Relativa (VIR), empleado por Curtis (1959) y empleado por Mueller-Dombois y Ellemborg (1974), el cual se obtiene mediante la siguiente relación, ya sea empleando el área basal (ab) o la cobertura de copa (cc), como estimadores de la biomasa (Dominancia relativa), en este trabajo se utilizó el área basal:

$$\text{VIR} = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Considerando el ab:

$\text{VIRab} = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Área Basal relativa}$ en donde los parámetros son:

$$\text{Densidad relativa} = \left(\frac{\text{Nº de individuos de la especie X}}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \right) \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \left(\frac{\text{Frecuencia de la especie X}}{\text{Total de frecuencia de todas las especies}} \right) \times 100$$

$$AB \text{ relativa} = \left(\frac{AB \text{ de la especie } X}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \right) \times 100$$

IV.3.2.2 Fauna.

El predio para el proyecto se encuentra en la Zona Hotelera de Cancún, por lo que la presencia de hoteles, comercios y restaurantes han modificado el paisaje original de la zona. Al encontrarse angostas franjas de vegetación en la superficie terrestre de la zona, la fauna silvestre se ha reducido a la presencia de algunos individuos, ya que el hábitat no puede albergar grandes comunidades de especies animales.

El sitio para la construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo” funge actualmente como un pequeño parche de vegetación de la zona hotelera, sin embargo, éste ha sido impactado previamente, tanto por eventos antropogénicos como por fenómenos naturales como huracanes, por tanto la estructura de la vegetación del sitio ha sido modificada, encontrando inclusive plantas que se han adecuado muy bien a entornos urbanos, como algunas herbáceas y árboles de almendro. Debido a la modificación de la composición y estructura de la flora, la fauna ha sido afectada, provocando desplazamiento de animales y la proliferación de especies adecuadas a lugares impactados y urbanizados, como lagartijas y aves.

Listado de Fauna

Método de muestreo. El predio en el que se desarrollará el proyecto fue impactado previamente, por lo que la comunidad vegetal ha sido modificada. Por tanto, entre las especies de fauna identificadas, se identificaron principalmente las asociadas a zonas urbanas e impactadas, ya que toleran la presencia humana. Debido a las características del predio, pueden ser identificadas fácilmente las especies presentes, por medio de avistamientos directos, por ello no se requirió de muestreos complejos. Para registrar la fauna se realizaron distintas visitas, a distintas horas, en los años 2017 y 2018, en marzo, septiembre y noviembre del 2017 y, en marzo, julio y noviembre del 2018. Durante todas las visitas se registró algo similar, la escasa fauna encontrada, representada por varios individuos de Anolis, escasos individuos de iguana gris y, el tránsito de aves, representadas por las mismas especies, pues se han adecuado a zonas urbanas.

Para el registro de especies se realizó un recorrido por el predio, en transecto libre para observación directa. Se elaboró un listado de las especies avistadas en el sitio y se tomaron fotografías para complementar la información. Con ayuda de guías y libros especializados, se identificaron los diferentes ejemplares. De las especies observadas en el área del proyecto y sitios colindantes, se pudo observar en su mayoría aves. Este grupo de vertebrados tiene una ventaja sobre otras especies animales, ya que se pueden desplazar fácilmente a otros puntos, en busca de lugares para percha, reproducción y alimentación. En cuanto a los reptiles

observados, las lagartijas, por su tamaño son especies que suelen aprovechar espacios en zonas impactadas: como techo de las construcciones, huecos en el suelo, entre rocas o infraestructura, etc.

Las especies registradas para el sitio fueron 11, conformada por 7 de aves, 2 de reptiles, 1 crustáceo y 1 insecto (los mosquitos están presentes, sin embargo no se contabiliza en este listado). A continuación se presenta un cuadro con el listado de las especies avistadas en el predio (tabla IV.9).

Tabla IV.9. Lista de especies registradas para el predio.

No	Grupo	Familia	Especie	N. Común	N. Maya
1	Aves	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i> +	Paloma alas blancas	Saakpakal
2		Icteridae	<i>Dives dives</i> +	Tordo cantor	Pich
3		Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i> +	Zanate	K'au
4		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i> +	Cenzontle tropical	Chika
5		Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> *+	Perico pecho sucio	-
6		Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-
7		Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	Xtakay
8	Reptiles	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i> ♦	Abaniquillo pardo	-
9		Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> **+	Iguana rayada	Huuh
10	Crustáceo	Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i>	Cangrejo azul	
11	Insecto	Saturniidae	<i>Automeris sp.</i>	Polilla ojo de venado	-

*NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr-Sujeta a protección especial **NOM-059-SEMARNAT-2010: A- Amenazada. ♦Especie introducida, + Especie común.

A continuación, se definen los puntos antes mencionados:

- **Categoría Sujeta a protección especial (Pr):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
- **Categoría Amenazada (A):** 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.
- **Especie introducida:** especies no nativos del lugar o del área en que se los considera introducidos, es decir, que su área de distribución geográfica natural no corresponde al territorio nacional o local en el

que se encuentran actualmente, y se encuentran ahí como resultado de actividades humanas voluntarias o no (accidentales), así como por la actividad de la propia especie.

- **Especie común:** Especie que se puede encontrar y observar con mayor frecuencia en su área de distribución establecida.

Por la ubicación del predio, no se descarta la presencia de otros animales como alguna serpiente, otras lagartijas, y quizá la llegada eventual de algún cocodrilo en la parte colindante con la laguna Nichupté. En caso de existir la presencia de otros animales no registrados, el promovente deberá realizar programas internos para el control y manejo de la fauna, para asegurar el bienestar de los animales y los visitantes del sitio en su etapa de operación. En caso de reubicar especies, deberá dar aviso a las autoridades.

GRUPOS

- **Aves.** Este grupo fue el más abundante de vertebrados, ya que se registraron 7 especies, integradas en 7 géneros y 6 familias. De acuerdo con la literatura y lo observado, 6 de las 7 especies se reportan como especie común, ya que estas suelen estar adecuadas a zonas impactadas, debido a que en ocasiones suelen encontrar en estos sitios con mayor facilidad su alimento, como frutos o insectos. De estas especies comunes, *Mimus gilvus*, *Quiscalus mexicanus* y *Zenaida asiática*, fueron las especies más abundantes, reportándose 3, 5 y 5 individuos respectivamente. Estas 3 especies son especialmente abundantes y comunes en las ciudades en la Península de Yucatán, por lo que Cancún no es la excepción, ya que están adecuadas a zonas perturbadas y con presencia humanas, aprovechando los recursos y residuos que genera la ciudadanía.

En cuanto a los periquitos pecho sucio, se observan parvadas sobrevolando el predio, de 4 a 6 individuos, para perchar por un breve tiempo sobre árboles en el predio colindante al sur; esta especie a pesar de encontrarse en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se reporta en la literatura como una especie común en sus áreas de distribución. El Ibis blanco solo se registró un individuo en noviembre de 2018, ubicado en el límite norte con el restaurante, estuvo perchada brevemente y se retiró rumbo a la laguna.

- **Reptiles.** Este grupo fue representado por 2 especies, 2 familias y 2 géneros. Una de las especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La *Ctenosaura similis* (iguana gris rayada) la cual, a pesar de ser una especie común y de ser de fácil observación en zonas impactadas, está catalogada como especie “Amenazada”. Sin embargo, con el desarrollo del proyecto no se verán afectadas. La otra especie, *Anolis sagrei*, es una pequeña lagartija introducida, la cual ha logrado adecuarse a sitios urbanizados e impactados, aprovechando el hábitat con mucha vegetación en los que halla fácilmente

alimento y refugio, asimismo, su coloración le permite camuflarse bien entre los manglares y espacios con poca penetración de luz, por lo que sus depredadores son escasos. En otros países se han realizado estudios sobre esta especie, ya que es invasiva; en el predio para el proyecto fue la más abundante con 14 individuos registrado en una visita (en las otras variaba el número, pero menor a 14 por ello se tomó como referencia el dato mayor), de los cuales, el 60% fueron machos, el resto estuvo representado por hembras y una cría; debido a las características del predio, resulta posible la presencia de más individuos de la especie, lo que indica la perturbación en el sitio.

- **Insecto.** El género *Automeris* se comprende de polillas que se caracterizan por manchas en forma de ocelos ubicados en sus alas posteriores. Son de hábitos nocturnos, sintiéndose atraídas por la luz. Una de sus características principales son sus ojos falsos, que advierten a los depredadores que se trata de una polilla peligrosa y que no es comestible. Mientras están en reposo se asemeja a una hoja seca, pasando desapercibida. En etapa de oruga, poseen un color verde brillante por lo que se camuflan entre la vegetación mientras se alimentan de las hojas; estas orugas no representan una plaga para la vegetación del predio, ya que se encontraron 4 individuos, en la vegetación cercana a la orilla de la laguna, en el resto del predio no se registró su presencia.
- **Crustáceo.** El cangrejo azul, es una especie de decápodo, uno de los más grandes de su área de distribución. El ciclo reproductivo está estrechamente vinculada a los patrones climáticos estacionales y la fase lunar. Con la llegada de las fuertes lluvias de la temporada lluviosa del trópico inician migraciones. Los machos se aparean con hembras maduras durante este tiempo. En la ciudad de Cancún existe una temporada de cruce de estos cangrejos, desde la laguna Nichupté hasta el mar, generalmente en octubre, por lo que el municipio realiza campañas de protección para cruzar a estos cangrejos hasta el mar, con ayuda de la población. Por ello, el promovente se compromete a contribuir con estas campañas cuando se temporada de cruce.

Especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Eupsittula nana (Pr). Especie de loro común para su zona de distribución. Sin embargo, su estatus se debe a que la especie suele ser capturada en ciertos lugares para su venta ilegal, lo que podría poner en riesgo las poblaciones naturales de la especie. Suelen habitar zonas semi- despejadas con fragmentos de selva.

Ctenosaura similis (A). Especie de iguana nativa de la región, la cual se ha adecuado a zonas urbanizadas e impactadas; es común observarla en sitios con claros y vegetación (por factor natural o humano), de hecho, suele observarse en mayor abundancia en zonas impactadas. Se observó un individuo en el borde sur del predio, ya que el predio colindante no tiene uso aparente y cuenta con basura.

Ambas especies no se verían afectadas con el desarrollo del proyecto, debido a que se contempla mantener un gran porcentaje de la vegetación original del predio, además de que el proyecto se visualiza como una obra amigable con el ambiente, por lo que se prestará especial atención a la fauna del lugar para que ésta no se vea afectada en ninguna de las etapas de ejecución.

Migración. El área para el proyecto se encuentra en la localidad de Cancún en el estado de Quintana Roo, el cual se encuentra en una zona dentro de rutas migratorias de aves, principalmente en temporada de invierno (período de secas para nuestro tipo de clima). Para la zona se identifican dos grupos de especies migratorias en aves:

- **Especie migratoria invernial:** Especie que migra a la península de Yucatán, las cuales vienen desde zonas más al norte, con la finalidad de escapar del frío y buscar alimento. La mayoría llega entre septiembre y octubre, y regresa al norte entre marzo y mayo, aunque algunas pueden llegar o partir antes o después de esos períodos.
- **Especie migratoria de paso:** Especie que utilizan la Península de Yucatán para descansar y alimentarse tras cruzar el golfo de México o viajar por tierra desde el norte, con la intención de continuar su viaje hacia el sur para pasar el invierno boreal en Centroamérica o Sudamérica.

El mantener áreas con vegetación de manglar y especies de la región, favorece la creación de hábitats adecuados para el paso de estas especies migratorias. A pesar de que no se registraron directamente especies de aves migratorias, por la ubicación del predio en algún momento pudieran llegar y transitar por el terreno, es por ello que debe considerarse la permanencia de vegetación que brinde nuevos nichos a estas aves, contribuyendo a su protección. Con el desarrollo del proyecto, no se verá impactado negativamente el paso de las mismas; inclusive, será un atractivo natural para los visitantes del proyecto en etapa de operación.

Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.

La localidad de Cancún es una ciudad turística, que brinda diferentes servicios de hospedaje, recreación y relajación, en la que los animales que suelen ser aprovechados son aquellos de procedencia legal, provenientes de UMA's autorizadas, o de las que se cuenta con permisos para su aprovechamiento. Las especies silvestres suelen mezclarse en el entorno natural, resultando un atractivo para los turistas, suelen tener un valor estético y científico, por lo que tanto autoridades, gobierno y personas locales suelen protegerlas, además del beneficio que generan en el ecosistema y áreas naturales. En Cancún los animales no suelen ser aprovechados para autoconsumo. En años recientes se registró el caso de consumo de cocodrilos en la Laguna de Nichupté, y los involucrados fueron procesados, precisamente por el valor biológico y ser especies sujetas a protección especial.

En cuanto a animales domésticos, los gatos y perros son especies comunes, sin embargo, se ha observado ejemplares en situación de calle en la ciudad; estas especies pueden generar daños a la fauna silvestre nativa de la región, existen países donde los gatos representan un problema por la caza de animales los cuales han disminuido drásticamente sus poblaciones. Sin embargo, en el predio no se observaron perros ni gatos, lo cual genera un beneficio al no afectar especies nativas presentes.

Otra especie de un gran valor científico y popular, es la zarigüeya, en el primer caso porque son reservorios de patógenos zoonóticos y factores epidemiológicos claves para el establecimiento de un ciclo de transmisión peri-domiciliar de *Trypanosoma cruzi*, protista causante del mal de Chagas, lo cual ha sido objeto de estudios, en el segundo caso, la gente reconoce la importancia biológica de la especie, y ya que son dañados por aquellos que les temen, han reforzado la divulgación y educación en cuanto a la protección de las zarigüeyas. En el predio no hubo registro de esta especie.

El cangrejo azul es una especie importante, considerada especie bandera, por su atractivo color y popularidad entre la comunidad, por ello, el promovente deberá colaborar con el municipio durante las campañas de protección de la especie, cuando estas cruzan de la laguna hacia el mar. En especial porque en el predio se observaron huecos en el suelo utilizados como refugio y, se apreciaron dos ejemplares machos adultos en el predio.

Especies exóticas invasoras

Anolis sagrei es una lagartija de tamaño mediano, generalmente color café con manchas o líneas oscuras, que se puede identificar por su abanico extensible (saco gular) en la garganta que a menudo es de color amarillo o naranja rojizo, presentan una longitud promedio hocico-cloaca de 4-7 cm, siendo los machos más grandes que las hembras (Álvarez-Romero *et al*, 2005).

Su distribución original se limitaba a las Bahamas y Cuba, mientras que se considera como especie invasora en Jamaica, México, Florida, Hawaii y Texas. En México, se encuentra en los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco y bordeando la Península de Yucatán, aunque también se han presentado reportes en Veracruz y Chiapas (Lee, 1996). *Anolis sagrei* ha sido descrita como una especie generalista de hábitat que usualmente prefiere sitios de vegetación amplios, dentro de sitios perturbados o zonas urbanizadas (Williams, 1969), Lee (1996). Es una especie diurna que acostumbra perchar de manera conspicua en paredes rocosas, postes de bardas y edificios. Se dice que es un comensal humano ya que generalmente se le puede encontrar en la vecindad de asentamientos humanos (Álvarez-Romero *et al*, 2005).

Esta especie tiene un alto potencial de colonización debido a su elevado éxito reproductivo, el cual se debe principalmente a que cada hembra pone un huevo cada 10 días a lo largo de toda la temporada reproductiva,

lo que se traduce en una alta densidad poblacional. Se piensa que es responsable de la disminución dramática en la abundancia de *Anolis carolinensis* (Anolis verde), ya que en el área nativa de ésta última compiten por recursos, lo que inclusive provoca que en ocasiones *A. sagrei* depreda juveniles de Anolis verde (Yáñez-Arenas *et al*, 2016).

Su ingesta puede ser tan voraz que puede reducir el número y la diversidad de las poblaciones de especies de arañas de las que suele alimentarse, también consume hormigas, cucarachas, escarabajos, e inclusive puede llegar a depredar crías de otras anolis (Holbrook, 2012). Es Probable que haya un desplazamiento de otros anolis por competencia o que afecte a las poblaciones de otras lagartijas menores por depredación. Posiblemente sea un vector de enfermedades y parásitos a la fauna nativa, esta especie ha tenido mayores efectos negativos sobre la herpetofauna nativa en ambientes perturbados (Álvarez-Romero *et al*, 2005).

Desde su introducción al país, este anolis se ha convertido en una de las especies más abundantes en distintos lugares, en Veracruz (Catemaco y San Andrés Tuxtla) sus hábitos de depredador han desplazado fácilmente a *Anolis sericeus*. También se ha observado una conducta agresiva por parte de *A. sagrei* hacia lagartijas de la especie *Sceloporus teapensis* (Schüttler & Karez, 2008).

Sin embargo, no existen programas de manejo y de erradicación de la especie, por ello, ante su alta presencia en el predio, el promovente deberá aplicar alguna medida de control, y al o existir programas, la Secretaría podrá emitir las condicionantes y las medidas más adecuadas para que el promovente aplique, a fin de proteger la biodiversidad nativa de la región, además de limitar su esparcimiento a otras zonas cercanas.

IV.3.3. Paisaje

En el área en el que se desarrollará el proyecto, el paisaje ha sido modificado por encontrarse en una zona urbanizada e impactada, sin embargo, al colindar con la Laguna de Nichupté, ha permitido el establecimiento y crecimiento de especies de flora nativa de la región, en especial de mangle. Lo anterior permite el paso de fauna por el sitio, sin embargo no cuenta con los recursos suficientes para que permanezcan poblaciones estables de especies animales silvestres. La calidad paisajística de la zona del proyecto se ha visto afectada por el desarrollo turístico de la región, los complejos hoteleros, los comercios, los sitios recreativos, entre otros, lo que ocasiona que exista un flujo constante de personas, ya que ha sido identificado como un destino turístico.

IV.3.4 Medio socioeconómico

IV.3.4.1 Demografía.

La población total del municipio de Benito Juárez, 2015: 743 626 (Se incluye a los mexicanos que cumplen funciones diplomáticas fuera del país y a los familiares que vivan con ellos; así como a los que cruzan

diariamente la frontera para trabajar en otro país y también a la población sin vivienda. No se incluye a los extranjeros que cumplan con un cargo o misión diplomática en el país ni a sus familiares). Con base a la información del 2010, la población total de la cabecera municipal comprendo 317 990 hombres y 310 316 mujeres, en un total de 628 306 personas.

Migración. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010. Lugar de nacimiento: en la entidad federativa total de 220 479, de los cuales 111 810 son hombres y 108 669 mujeres. En otra entidad federativa, total de 408 857, de los cuales 206 976 hombres y 201 881 mujeres. En los Estados Unidos de América, total de 1 924, de los cuales 969 son hombres y 955 mujeres. En otro país, total 6 737, de los cuales 3 179 son hombres y 3 558 mujeres. No especificado, total de 23 179, de los cuales 12 011 son hombres y 11 168 mujeres.

Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo. En la entidad federativa, total de 482 465, de los cuales 243 415 son hombres y 239 050 mujeres. En otra entidad federativa, total de 83 277, de los cuales 42 278 son hombres y 40 999 mujeres. En los Estados Unidos de América, en total 2 794, de los cuales 1 869 son hombres y 925 mujeres. En otro país, total de 2 681, de los cuales 1 313 son hombres y 1368 son mujeres. No especificado, tiene un total de 11 792 personas, de las cuales 6 277 son hombres y 5 515 mujeres.

Distribución de la población ocupada por ingresos mensuales, 2000. El 2.04% no recibe ingresos, 4.11% recibe hasta 1 salario mínimo, 23.05% recibe más de 1 hasta 2 salarios mínimos, 21.79% recibe más de 2 hasta 3 salarios mínimos, 24.89% recibe más de 3 hasta 5 salarios mínimos, 13.33% recibe más de 5 hasta 10 salarios mínimos, 7.04% recibe más de 10 salarios mínimos y 3.77% de la población no está especificado. Distribución de la población por condición de actividad económica, 2010. Población económicamente activa (PEA) (personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia) 336 974 habitantes; 315 954 de la población ocupada y 21 020 desocupada. 263 800 personas de 12 y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicada a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar, clasificada como población no económicamente activa.

Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo. 141 065 son empleados u obreros, 1 967 son jornaleros o peones, 6 323 son patrones, 25 714 trabajan por su cuenta, 2 264 trabajadores familiares sin pago y 3 628 no especificados. El municipio de Benito Juárez, está conformado por 295 localidades, ocupa una superficie municipal de 2 101 km², el cual representa el 4.69% con respecto al estado. Su cabecera municipal es Cancún, cuya población es de 628 306 habitantes; las coordenadas geográficas de la cabecera

municipal son: Longitud: 86°50'51" O, Latitud 21°09'38" N y Altitud 10 msnm. La clasificación del municipio según el tamaño de sus localidades es de “Urbano Grande”, el cual es aquel que tiene más del 50% de la población residiendo en las localidades está entre los 100 mil y menos de un millón de habitantes. Oferta y demanda en el área y cobertura de servicios básicos (agua entubada. Drenaje y energía eléctrica) en el núcleo de población.

En el 2015, en Quintana Roo hay 440 663 viviendas particulares, de las cuales 84.2% disponen de agua entubada dentro de la vivienda, 98.7% cuenta con energía eléctrica y 68.0 % de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública. Urbanización. Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento. De existir asentamientos humanos regulares, describir y señalar su ubicación.

Las principales vías de comunicación del municipio Benito Juárez son las carreteras federales 180 y 307, que lo unen con el sur del estado de Quintana Roo. También cuenta con un puerto principal, Puerto Juárez; debido a sus costas bajas, las actividades se enfocan en ofrecer servicios turísticos. El principal medio de comunicación vía aérea del municipio es el Aeropuerto Internacional de Cancún; existen otros cinco aeródromos, dos de ellos localizados en la Laguna Nichupté (hidropistas) y otros tres helipuertos ubicados en hoteles de la zona hotelera de Cancún.

Salud y seguridad social. Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros.). Se contempla un total de 661 176 habitantes, de los cuales 327 057 poseen IMSS, 21 278 ISSSTE, 854 ISSSTE estatal (se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON), 59 351 son derechohabientes de Pemex, Defensa o Marina; 1 411 cuentan con Seguro popular o para una nueva generación, 16 026 son derechohabientes de una Institución privada y 4 192 pertenecen a otra institución (en esta clasificación se incluyen instituciones de salud pública y privadas). 211 732 habitantes no son derechohabientes y 23 570 habitantes no están especificados.

Educación. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad, 2010. Niños de 3 a 5 años, comprende una población total de 47 951, de los cuales 23 887 asisten a la escuela, 23 224 no asisten y 840 de la población no está especificado. Niños de 6 a 14 años, comprende una población total de 106 691, de los cuales 100 638 asisten en la escuela, 4 526 no asisten y 1 527 no están especificados. Población de 15 y más, según grado de escolaridad, 2010; posee grado promedio de escolaridad de 9.59. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad, 2010. 16 709 de la población representa el 3.60% que no tiene escolaridad;

58 000 habitantes que representan el 12.50% poseen la primaria completa y 117 117 habitantes que representan el 25.24% poseen la secundaria completa.

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010. Se contempla un total de 463 937 habitantes, de los cuales 234 739 hombres, de éstos 4 685 son analfabetas, representan el 2.00%; el total de mujeres es de 229 198, de éstas 8 162 son analfabetas, las cuales representan el 3.56%. Escuelas públicas por nivel educativo, 2010. Se cuenta con 114 escuelas preescolares, 190 primarias, 60 secundarias, 19 bachilleratos y 6 escuelas profesional-técnico. Escuelas privadas por nivel educativo, 2010. Se cuenta con 96 escuelas preescolares, 81 primarias, 39 secundarias, 39 bachilleratos y 2 escuelas profesional-técnico.

Índice de pobreza. 26.3% del total de la población se encuentra en situación de pobreza, de éste el 23.1% está en situación de pobreza moderada y el 3.2% en situación de pobreza extrema. El 41.8% de la población se clasifica como vulnerable por carencias sociales; 4.7% se clasifica como vulnerable por ingresos y el 27.2% como población no pobre y no vulnerable, con base en la medición municipal de la pobreza 2010 del CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social).

Servicios. La población cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica, teléfono, telefonía celular, hoteles, restaurantes, mercados, farmacias y demás servicios. Cuenta con un tiradero municipal de disposición final de residuos sólidos no peligrosos, SIRESOL (Solución Integral de Residuos Sólidos) es el organismo descentralizado encargado de la recolección, manejo integral y disposición final de Residuos Sólidos de Benito Juárez, Quintana Roo. La dependencia se ubica en la calle Rubia número 38, Manzana 2, Supermanzana 3, Cancún, Quintana Roo.

Factores socioculturales.

La principal actividad que se desarrolla en el municipio son las actividades turísticas, de las cuales el transporte es la de mayor aporte, seguido de los servicios inmobiliarios y de alquiler, alojamiento, artesanías y bienes, restaurantes, bares y centros nocturnos, comercio, inversiones turísticas, las segundas viviendas, actividades del gobierno y otros servicios como médicos, agencias de viaje y tour operadores. En Cancún se realiza un carnaval con fecha móvil durante el cual se celebran gran número de eventos, tales como peleas de gallos y presentaciones artísticas. Es también la feria anual Expo Cancún, que se celebra en noviembre.

Uno de los eventos populares importantes que se realizan en el municipio es el Festival Internacional de Cultura del Caribe, en éste se dan cita los países de toda la región y diversos estados de la República, se efectúa en toda la entidad y la ciudad de Cancún es una de las sedes, en él se presentan diversos espectáculos artísticos y culturales y se efectúan actividades académicas.

Se celebran las festividades de Todos los Santos y Fieles Difuntos con los altares y las comidas acostumbradas con el mucbi pollo o pibi pollo. Además, se celebran festividades religiosas en el período de Semana Santa y en especial el 12 de diciembre, así como la Nochebuena y la Navidad. También se ha instituido la celebración del Aniversario de la Fundación de Cancún que se realiza el día 20 de abril.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental

IV.3.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.

El área para el proyecto se encuentra en la zona hotelera, de la ciudad de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, del estado de Quintana Roo. El predio es un sitio previamente impactado, en el que se encuentran algunos elementos de manglar dispersos (*R. mangle*, *L. racemosa* y *C. erectus*) y otras especies que evidencian el impacto en el predio (vegetación secundaria derivada de manglar y otras comunidades). Entre las especies de manglar, se identificó a *Conocarpus erectus* como dominante, la cual presentó individuos relictos. No existen poblaciones estables de fauna silvestre; se identificaron escasos individuos de fauna, en especial especies adecuadas a zonas urbanizadas e impactadas, como aves que transitan en la zona y lagartijas.

El cambio en la comunidad vegetal se dio a partir de la urbanización de la zona hotelera y con el relleno para la construcción del Boulevard, asimismo, la presencia de comercios y hoteles ha fragmentado el ecosistema original. En el predio actualmente están desplantadas distintas obras (Obras existentes), las cuales, a pesar de su presencia, no han generado mayor modificación al entorno de las que ya tenían, puesto que su construcción fue de forma estratégica para mantener elementos arbóreos, arbustivos y de manglar. Inclusive, en la última visita efectuada a finales de noviembre, se observa como el medio natural ha ido absorbiendo la presencia de estas obras, al crecer la vegetación entre las estructuras y permaneciendo en general la cobertura vegetal, lo que contribuye al mantenimiento de la franja forestal de la zona.

Lo anterior es un indicio de que las obras provocaron un impacto poco significativo, e inclusive las especies de animales pueden llegar a aprovechar, como la iguana gris. Asimismo, al existir una gran superficie de más del 70% sin obras, el suelo mantiene sus atributos originales manteniendo las características como permeabilidad, lo que contribuye al desarrollo de la vegetación. En cuanto al paisaje, este se mantiene similar al de años anteriores, solo que ahora se anexan las obras existentes, las cuales, por sus materiales, van acorde a un estilo rústico, permitiendo su integración al entorno.

Respecto a la fauna, se tiene otro indicador de ser un predio con una buena calidad ambiental, la cual permanece aún con las obras existentes, esto se atribuye al hecho de que transitan las especies en busca de alimento, asimismo, el hecho de que sean especies adecuadas a zonas urbanizadas, nos indica que el predio se encuentra en una zona perturbada en la que no existen poblaciones estables de fauna de talla mediana y grande, como mamíferos, los cuales no se registraron en el predio.

Un aspecto relevante, es la presencia del *Anolis sagrei*, una especie introducida en la región, que por sus características se ha adecuado con gran éxito a los ambientes abiertos, en especial de zonas perturbadas. No obstante, es una especie con un alto potencial de fauna invasora, que pudiera afectar los patrones de distribución de la fauna nativa, debido a la competencia entre estas y a que este anolis tiene una fácil adaptabilidad a los lugares nuevos. A pesar de representar un potencial impacto negativo a la biodiversidad local, no existen programas de manejo y erradicación, por lo que el promovente no puede “tocarlos” ni erradicarlos, así que tendrá que apegarse a lo que la Secretaría disponga en el oficio de autorización.

De acuerdo al PDU existe la presencia de un sub-polígono con aprovechamiento de Comercio Turístico (CT) en una zona en la que predomina el uso de aprovechamiento Turístico Hotelero (TH); de acuerdo al POEL está en la UGA 21-Zona urbana de Cancún, la cual tiene política ambiental de aprovechamiento sustentable, por lo que el desarrollo del proyecto no se contrapone a lo establecido, siendo viable para desarrollar en el sitio propuesto. Se seguirán los lineamientos establecidos por las autoridades y las medidas de mitigación propuestas, para minimizar el impacto en el área.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en el diagnóstico ambiental descrito anteriormente y a las actividades que se llevarán a cabo para la realización del proyecto, se desarrollará un análisis ambiental en el que se identificarán los efectos de las acciones del proyecto sobre los indicadores ambientales, lo cual nos permitirá evaluar las actividades que puede generar beneficios y/o desequilibrios ecológicos de acuerdo a la intensidad, magnitud y duración en los diferentes elementos ambientales.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para realizar la identificación de los impactos ambientales que se generarán con el proyecto Construcción y operación del proyecto turístico Cachito de Cielo, se realizó una revisión documental de textos, informes, cartografía, características del proyecto y actividades a realizarse en sus diferentes etapas; asimismo fue necesario efectuar una comparación de escenarios, de obras similares al proyecto que se distribuyen en áreas cercanas, que permiten realizar un pronóstico de impactos a generarse en la zona con la construcción y operación de la obra. Un aspecto importante es la visita al sitio para el desarrollo del proyecto, para recabar información específica del área y cotejando aquella entregada previamente por los desarrolladores.

Al recabar datos y evidencia se puede realizar la delimitación de las áreas de influencia, permitiendo valorar el sistema ambiental para la evaluación de los impactos a generarse. Se utilizaron las premisas y métodos de correlación de atributos desarrollados por Leopold (1971), para destacar las actividades del proyecto, identificar los impactos derivados y evaluar la magnitud e importancia de cada uno de estos. Toda la información fue vertida en una matriz de interacciones dividida según las etapas del proyecto desde la preparación del sitio, su construcción, hasta la operación total del proyecto. Cabe señalar que se presentaron dos tablas de interacciones, ya que una corresponde a las Obras Existentes, con la intención de identificar los impactos generados con estas obras y cómo afectarán al sistema en conjunto con las nuevas.

Se utiliza la matriz de interacciones basado en Leopold para identificar los posibles efectos adversos que el desarrollo de dichas actividades pueda tener sobre los factores o atributos del medio ambiente, a fin de estar en posibilidad de intervenir en la toma de decisiones sobre su implementación y operación con el objeto de que dichos impactos o efectos adversos al ambiente se presenten en la menor medida posible, logrando con ello el máximo aprovechamiento de los recursos de que se dispone en el área para su ejecución. Dicha matriz también incluye el desglose y definición de cada una de las actividades inevitablemente involucradas en la ejecución del proyecto y de los factores o atributos del ambiente susceptible de ser afectados por éstas.

V.1.1 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Se desarrolló la parte del estudio por medio de un análisis de los efectos que se producirán sobre el medio, es decir, una aproximación de la relación proyecto-entorno, el cual permite prever de manera inicial las consecuencias que acarrearán las actividades de construcción del proyecto y cuáles serán aquellos factores del medio ambiente más afectados por las mismas. Se identificaron los impactos ambientales que no solamente corresponden a los del sitio de construcción, sino también a las colindancias y zonas de influencia del proyecto Cachito de Cielo.

En primer término se realizó una lista de las actividades del proyecto en las obras existentes (Tabla V.1) y las obras nuevas (Tabla V.2), es importante señalar que se presentan dos tablas dado que las obras existentes no presentan una tercera etapa, ya que no presentan una etapa de operación y mantenimiento, la cual sí se contempla a partir de las obras en nuevas. También se tomaron en cuenta los factores ambientales que pudieran ser afectados, tanto en las obras existentes como en las obras nuevas (Tabla V.3). Para la identificación de las actividades del proyecto que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente. Se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisiones de contaminantes
- Acciones que actúan sobre el medio biótico y abiótico
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que modifican el entorno social y económico.

Las actividades a realizar se presentan a continuación:

1. Preliminares

- 1.1. Nivelación del terreno**
- 1.2. Limpieza y trazo del sitio
- 1.3. Delimitación de las zonas de desplante
- 1.4. Remoción de la vegetación del sitio
- 1.5. Montaje y uso de instalaciones sanitarias
- 1.6. Instalación y uso de sitios para disposición temporal de residuos
- 1.7. Transporte y reciclaje o disposición final de residuos
- 1.8. Retiro de plataformas*
- 1.9. Ahuyentar especies animales.
- 1.10. Marcado y rescate de especies vegetales

2. Construcción

- 2.1. Excavación
- 2.2. Construcción de plataformas y fuente**
- 2.3. Rehabilitar estructuras*
- 2.4. Hincado de pilotes
- 2.5. Carpintería estructural
- 2.6. Delimitación de senderos y estacionamiento
- 2.7. Instalación eléctrica*
- 2.8. Cimentación temazcal*
- 2.9. Instalación hidrosanitaria*
- 2.10. Carpintería general
- 2.11. Limpieza general de la obra
- 2.12. Delimitación de áreas verdes (sin construcción)

3. Operación y mantenimiento*

- 3.1. Presencia de visitantes y personal
- 3.2. Mantenimiento de Áreas verdes
- 3.3. Limpieza y mantenimiento del Área
- 3.4. Manejo de residuos sólidos urbanos

*Actividades que solo se realizarán en las obras nuevas.

****Actividades que solo se realizaron en las obras existentes.**

Tabla V.1. Etapas del proyecto y actividades a realizar de las obras existentes

Etapas del Proyecto	
Etapas 1	Etapas 2
PRELIMINARES	CONSTRUCCIÓN
Actividades del proyecto	Actividades del proyecto
1) Limpieza y trazo del sitio	1) Excavación
2) Delimitación de las zonas de desplante	2) Hincado de pilotes
3) Remoción de la vegetación del sitio	3) Construcción de plataforma
4) Montaje y uso de instalaciones sanitarias	4) Carpintería estructural
5) Instalación y uso de sitios para disposición de residuos	5) Definición de senderos
6) Transporte y reciclaje o disposición final de residuos	6) Carpintería general
7) Ahuyentado de especies animales	7) Limpieza de la obra
8) Marcado y recate de especies vegetales	8) Delimitación de áreas verdes (sin construcción)

Tabla V.2. Etapas del proyecto y actividades a realizar de las obras nuevas.

Etapas del Proyecto		
PRELIMINARES	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Actividades del proyecto 1) Trazo y nivelación del sitio. 2) Delimitación de las zonas de desplante 3) Remoción de la vegetación del sitio 4) Montaje y uso de instalaciones sanitarias 5) Instalación y uso de sitios para disposición de residuos. 6) Retiro de plataformas 7) Ahuyentar especies animales 8) Marcado y rescate de especies vegetales	Actividades del proyecto 1) Excavación 2) Rehabilitar estructuras 3) Hincado de pilotes 4) Carpintería estructural 5) Delimitación de senderos 6) Instalación eléctrica 7) Cimentación del temazcal 8) Instalación hidro-sanitaria 9) Carpintería general 10) Limpieza general de la obra 11) Delimitación de áreas verdes	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividades del proyecto 1) Presencia de visitantes y personal 2) Mantenimiento de áreas verdes 3) Limpieza y mantenimiento de la obra. 4) Manejo de residuos sólidos.

Se identificaron los siguientes componentes del sistema ambiental actual que serán afectados por las actividades del proyecto.

- Físico-químicos: El cual se divide en suelo, agua y aire como actores principales.
- Biótico-Paisajístico: Este componente está dividido en vegetación, fauna y paisaje.
- Poblacional: Dentro de este componente se encuentran aspectos socioeconómicos y aspectos de migración.

A continuación se describen las características que se verán afectadas en cada uno de los subcomponentes:

TABLA V. 3. Subcomponentes y sus características.

Suelo	Superficie permeable: Esta variable hace referencia a como cambiará el volumen de agua que penetra el sustrato por presencia o ausencia de estructuras adheridas al suelo o modificaciones al mismo.
	Calidad (Físico-Química): Hace referencia a la modificaciones que pueda sufrir las características del suelo pues al ser modificados inherentemente cambia su estructura lo cual puede llevar a la contaminación.
	Procesos Erosivos: Hace referencia al nivel de compactación que presenta el sustrato y como se verá modificado por las diversas actividades.

Aire	Calidad del aire: Hace referencia a como este se vería afectado el aire por el esparcimiento de polvos y residuos que no pueden ser controladas al 100%.
	Nivel de ruido: Hace referencia a los decibeles generados por las actividades del proyecto.
Agua	Calidad: Hace referencia a las características fisicoquímicas que se puedan ver afectadas tanto al agua de la laguna como al agua que penetra el suelo.
	Patrón de drenaje superficial: Hace referencia a como se verá afectado el patrón de drenaje superficial por efecto del asentamiento de estructuras o eliminación de vegetación.
Vegetación	Cobertura: Hace referencia a la cobertura de la vegetación en la zona del proyecto.
	Diversidad: Hace referencia a la variedad de especies vegetales en la zona.
	Especies estatus: Hace referencia de las especies que se encuentran citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Distribución: Hace referencia a los patrones de distribución de la fauna terrestre en la zona y la región de influencia del proyecto.
	Diversidad: Hace referencia a la variedad de especies animales terrestres presentes en la zona
Paisaje	Calidad estético paisajística: Hace referencia a como cambiaría el paisaje natural de la zona con las actividades a realizar en el proyecto.
	Uso de suelo: Hace referencia a como cambiará el uso que se le da actualmente al suelo y como cambiará con respecto al asentamiento de la obra.
Socioeconómicos	Economía local: Hace referencia a como cambiará con el flujo económico que se presente en las diferentes etapas del proyecto.
	Empleos: Muestra la creación de empleos que surgirán en cada una de las diferentes etapas del proyecto.
	Salud pública: Como se verá afectada con las diferentes acciones que se realicen a lo largo de las etapas, es decir mejorando o empeorando dependiendo de cómo se modificará el entorno natural que afecta la salud.
	Calidad de vida: como se verá modificada la calidad de vida no solo de las familias que se verán afectadas directamente con la creación de empleos, sino también con las modificaciones que se den al medio.
Migración	Inmigración: Como afectarán las obras a la llegada de personas de otra región para su establecimiento en el municipio o estado.
	Emigración: Como las actividades llevarán a la población local a dejar el estado o municipio.

V.1.2. Criterios para la caracterización y evaluación de impactos

En este apartado se describirán los criterios que serán utilizados para clasificar los impactos ambientales. Estos pueden ser:

1. La magnitud del impacto.- Esta mide su nivel y representa la cantidad e intensidad del impacto calificándolo como significativo, medio, poco significativo y el impacto no significativo (nulo).
2. El tipo del impacto.- Que hace referencia a su efecto positivo o negativo respecto al estado previo de la acción.
3. La permanencia del impacto.- Hace referencia al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos si es temporal o permanente.

De acuerdo a lo anterior, los valores de las interacciones quedan como se describe en la tabla III.

Tabla V. 4. Valores de las interacciones

Magnitud del impacto	M	Tipo de impacto	T	Permanencia del impacto	P
Impacto significativo	3	Positivo	+	Temporal	
Impacto medio	2	Negativo	-	Permanente	
Impacto poco significativo	1				
Impacto nulo	0				

V.2. Caracterización de los impactos

Contemplando los criterios para la caracterización de impactos ambientales, se identificaron las posibles afectaciones que pudieran generarse con el desarrollo del proyecto. A continuación se presenta una tabla con la descripción de los posibles impactos a generarse con el proyecto:

*Actividades que solo se realizarán en las obras nuevas.

**Actividades que solo se realizaron en las obras existentes.

Tabla V.5. Descripción de las actividades y los impactos a generar.

Etapas	Actividad	Descripción
Preliminares	Nivelación del terreno**	Afectará negativamente al componente “Físico-Químico” ya que en el suelo se verá afectado tanto la permeabilidad como los procesos de erosión, la calidad del agua por tanto se verá afectada y también el patrón de drenaje superficial. Siendo afectados de manera permanente.
	Limpieza y trazo del sitio	Este consistirá en limpiar el sitio y delimitar las áreas de ocupación, el trazo afectará temporalmente la calidad estética del paisaje al igual que la distribución de la fauna ya que la presencia de personal las ahuyentará. Para

Etapas	Actividad	Descripción
		las obras nuevas en esta se considera la nivelación del sitio ya que la nivelación se hará solo en unos puntos de menor tamaño.
	Remoción de la vegetación del sitio.	Consistirá en la remoción de la vegetación, donde se levantarán las obras, afectando no solo a la vegetación sino también a la fauna y la calidad paisajística.
	Delimitación de las zonas de desplante	Esta parte afectará principalmente a la vegetación ya que consistirá en el desplante de las zonas a ocupar, esta afectará permanentemente a la cobertura, y a la distribución de la fauna afectando así indirectamente al suelo y al aire.
	Montaje y uso de instalaciones sanitarias	El montaje y uso de instalaciones sanitarias afectará temporalmente la distribución natural de la fauna, ya que al desmontarse ésta volverá a desplazarse por el sitio. Sin embargo se considera como impactos positivo el que evita el que los empleados hagan sus necesidades al aire libre.
	Instalación y uso de sitios para disposición temporal de residuos	La instalación y uso de sitios para la disposición afectará temporalmente la distribución natural de la fauna del predio y podría atraer fauna nociva.
	Transporte y reciclaje o disposición final de residuos	El transporte y reciclaje o disposición de residuos generará emisiones al aire lo cual afectará su calidad, sin embargo esta acción afectará positivamente a la economía local puesto que se recolectará por el servicio municipal, siendo transportados al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.
	Retiro de plataformas*	El retiro de plataformas consistirá en la eliminación de 3 de estas plataformas, si bien afectará primeramente la distribución natural de la fauna la calidad del paisaje se verá mejorado pues retomará características anteriores a su construcción.
	Ahuyentar especies animales	Esta acción contribuirá a la conservación de la fauna del predio.
	Marcado y rescate de especies vegetales	Esta acción contribuirá a la conservación de la vegetación del predio.
Construcción	Excavación	La excavación afectará de manera permanente el hábitat de las especies de la zona así como la cobertura vegetal y la calidad del paisaje, sin embargo será una fuente de empleos en la zona.
	Construcción de plataformas y fuente**	Generará impactos negativos sobre la superficie permeable, puesto que ocuparán una zona del predio sin embargo no afectará la compactación del suelo ni se modificará puesto que no se realizó excavación sino que simplemente están asentadas. La generación de empleos se considera como impactos positivos.
	Rehabilitar estructuras*	Esta actividad afectará negativamente en cuanto a la generación de ruidos y por ende a la distribución de la fauna, sin embargo será de manera temporal, por otro lado esta actividad generará empleos, lo cual representa impactos positivos.

Etapa	Actividad	Descripción
	Hincado de pilotes	Esta actividad afectará permanentemente la calidad del suelo ya que al ser excavada la zona donde se establecerá afectará la composición física de manera permanente al igual que la superficie de compactación o erosión de las zonas afectadas.
	Carpintería estructural	Se basa principalmente en la carpintería de grandes estructuras, como los pilares de las palapas y estructuras grandes, si bien el ruido ahuyentará especies cercanas, la generación de empleo en esta acción será elevada.
	Delimitación de senderos y estacionamiento	Esto se basará en la colocación de piedras a la largo de zonas determinadas, piedras que afectarán la permeabilidad de las zonas donde se posarán, de igual forma afecta la distribución de la fauna, sin embargo la generación de empleos será positiva.
	Instalación eléctrica*	Afectará de manera negativa en la generación de ruido sin embargo, se generaran empleos a los encargados de realizar estas instalaciones.
	Cimentación temazcal*	Sus efectos serán negativos en todo el componente Físico-Químico, siendo permanentes en el subcomponente suelo y agua, puesto que las excavaciones que se harán afectarán de manera directa a estos elementos, al principio afectará negativamente la distribución de las especies animales, sin embargo al finalizar la construcción, esto puede servir como sitios de refugio para estas mismas especies.
	Instalación hidrosanitaria*	El ruido será uno de los efectos negativos que se generarán por esta actividad, mientras que la generación de empleos como en los anteriores generará impactos positivos.
	Carpintería general	Esta actividad se basa en la carpintería de bordes y estructuras pequeñas, en los cuales el ruido será uno de los impactos negativos generados, sin embargo también se generarán impactos positivos resultantes de los empleos generados.
	Limpieza general de la obra	Afectará negativamente a la compactación del suelo ya que se removerá la vegetación que haya crecido en ciertas partes, sin embargo la generación de empleos aportará en cuanto a impactos negativos.
	Delimitación de áreas verdes (sin construcción)	Esta acción afectará positivamente a tanto a la vegetación como a la fauna, pues serán zonas donde no se realizará ningún tipo de actividad.
Operación y Mantenimiento *	Presencia de visitantes y personal	Esta acción afectará en la generación de ruido, sin embargo se plantea una política de respeto hacia la fauna presente, por lo cual la afectación se mantendrá al mínimo.
	Mantenimiento de Áreas verdes	Esta acción afectará positivamente tanto a la vegetación, como a la fauna, puesto que se procurará la vegetación presente en estas zonas que fungirán como refugio para ciertas especies.
	Limpieza y mantenimiento del Área	Este afectará positivamente en cuanto a la generación de empleos los cuales serán permanentes, de igual manera se buscará eliminar la vegetación que no sea de la zona, es decir la vegetación invasora que no pertenezca a la zona.

Etapa	Actividad	Descripción
	Manejo de residuos sólidos urbanos	El transporte y reciclaje o disposición de residuos generará emisiones al aire lo cual afectará su calidad, sin embargo esta acción afectará positivamente a la economía local puesto que se recolectará por el servicio municipal, siendo transportados al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

Tabla V.6. Componente ambiental a afectarse por impactos.

Componente ambiental por afectar	Impactos generados	Actividades generadoras
Fisicoquímicos		
Aire	➤ (-)Dispersión de partículas finas contaminantes del aire.	La construcción y el retiro de plataformas pueden generar polvo. Transporte inadecuado de materiales de construcción con partículas finas.
Suelo	➤ (-)Cambio de características del suelo: cambio de estructura, permeabilidad, remoción de primera capa y erosión. ➤ (+)Establecimiento de zonas permeables.	La remoción de vegetación expone el suelo pudiendo derivar en erosión. Las excavaciones provocarán cambios en la estructura del suelo y modificación permanente del suelo en áreas para hincado de pilotes y cimentación. Con el desplante de obras sobre el suelo se afecta la permeabilidad. Mantener áreas verdes, por tanto, zonas permeables.
Agua	➤ (-)Patrón del drenaje superficial.	El cambio en las características del suelo afecta el drenaje natural del suelo.
Ruido	➤ (-)Generación de ruido.	Los trabajos de construcción generan ruido, sin embargo, el uso de herramienta menor lo vuelve mínimo.
Ecológicos		
Vegetación	➤ (-)Remoción de cubierta vegetal. ➤ (-+)Generación de residuos vegetales. ➤ (+) Mantener áreas verdes y áreas de conservación.	Eliminación de cubierta vegetal (principalmente hierbas). Generación de residuos vegetales. Plantar especies nativas de la región en áreas verdes. Mantener áreas verdes, permite proteger y conservar especies de flora nativa de la región, en especial especies de manglar y elementos arbóreos.

Componente ambiental por afectar	Impactos generados	Actividades generadoras
Paisaje	➤ (-) Modificación del paisaje.	Modificación del paisaje por la presencia de estructuras de bambú de dos niveles.
Fauna	➤ (-) Desplazamiento de fauna	Las actividades para construcción de obras implican que la fauna presente se desplace a otros sitios.
Hábitat	➤ (+) Mantener hábitats para la fauna de la zona. ➤ (+) Crear nuevos nichos para las especies.	Mantener áreas verdes permite mantener hábitats existentes del terreno, en los cuales se distribuye la fauna, como la iguana gris y el cangrejo azul. Con más del 70% de áreas libres de obras se mantendrá el suelo original en el que a la larga pueda desarrollarse nuevos ejemplares de plantas que sirvan de nuevos nichos para la fauna.
Socioeconómicos		
Empleos directos	➤ (+) Generación de empleos.	Generación de empleos temporales o permanentes. Aprovechamiento de recurso humano local.
Empleos indirectos	➤ (+) Generación de empleos.	Empleos generados por la demanda de insumos.

-Impacto negativo +Impacto positivo.

El desarrollo del proyecto también provocará:

- Generación de residuos sólidos no peligrosos.
- Generación de residuos de manejo especial.
- Generación de aguas residuales en letrinas y baños en etapa de operación.

V.3. Indicadores de impacto

La zona donde se desarrollará el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, corresponde a la zona hotelera de la ciudad de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, por lo que es un área urbanizada y previamente impactada, diseñada específicamente para ser un sitio turístico, que albergara hoteles, comercios, restaurantes, etc. Por lo que el proyecto es compatible con la vocación de la zona. Derivado del análisis de las actividades y características de la obra, y realizando una comparación con los escenarios de las obras similares de la zona, se concluye que la ejecución del proyecto no generará impactos significativos al ambiente y no modificará drásticamente los elementos del medio natural.

Los indicadores son elementos del ambiente que son afectados o potencialmente afectados por el impacto generado; se consideran como índices cuantitativos o cualitativos, los cuales permitirán evaluar la dimensión de los daños que se producirán como consecuencia del establecimiento de un proyecto.

Indicadores considerados para evaluar los impactos a generarse con el proyecto:

- Desarrollo positivo o negativo de la flora en las áreas verdes.
- Vocación natural de uso de suelo.
- Zonas de impacto directo: predio y áreas colindantes.
- Dirección de los vientos: dispersión de contaminantes potenciales.
- Incremento de presencia y/o tránsito de fauna silvestre en el sitio del proyecto.
- Contaminación del suelo.

La remoción de vegetación y la modificación de las características del suelo en el predio, son consideradas los impactos de mayor magnitud, no obstante, para el proyecto se mantendrá una superficie del 76.4% de áreas sin obras, lo que implica que la remoción de plantas y cambios en el suelo será en una proporción poco significativa. La protección de la cubierta forestal de la zona permitirá que con el tiempo incremente la incidencia de fauna en el sitio, o al menos, se mantenga y no disminuya. Con la presencia de obras existentes, se aprecia que no hubo cambios significativos en la distribución de fauna.

V.4. Valoración de los impactos

La evaluación de los impactos que se generaron y los que se generarán por el desarrollo del proyecto, con los criterios establecidos en la MIA, se presentan en la Matriz de Leopold (Tablas V.7 y V.8).

V.4.1. Interpretación de la matriz de Leopold

Se consideran un total de 358 interacciones, siendo 151 las que se presentaron en las obras existentes (Tabla V.7) y 207 de las obras nuevas (Tabla V.8). Es importante señalar que para las obras existentes no se contempla la etapa de operación. En contraste, las 207 interacciones de las obras nuevas sí consideran las actividades en etapa de operación. Estas etapas interactúan con los componentes fisicoquímicos, biótico-paisajísticos y poblacionales, cada uno subdividido en diferentes subcomponentes.

Con la matriz se identificó que el componente ambiental con mayor impacto será el de “Biótico-Paisajístico” (195 puntos), de un total de 472 puntos totales (202 de obras existentes y 270 de obras nuevas), en el cual, el subcomponente “Fauna” será el que mayor impacto presenta (75), seguido por el “Paisaje” y “Vegetación” (60). Aun encontrándose en el componente de mayor impacto, estos subcomponentes se encuentran muy por debajo del “Socioeconómico” que presentó 117 puntos, siendo que los empleos que se generarán durante las diferentes etapas los que aporten mayor cantidad de impactos a este subcomponente.

la V.7. Matriz de Leopold Obras Existentes.

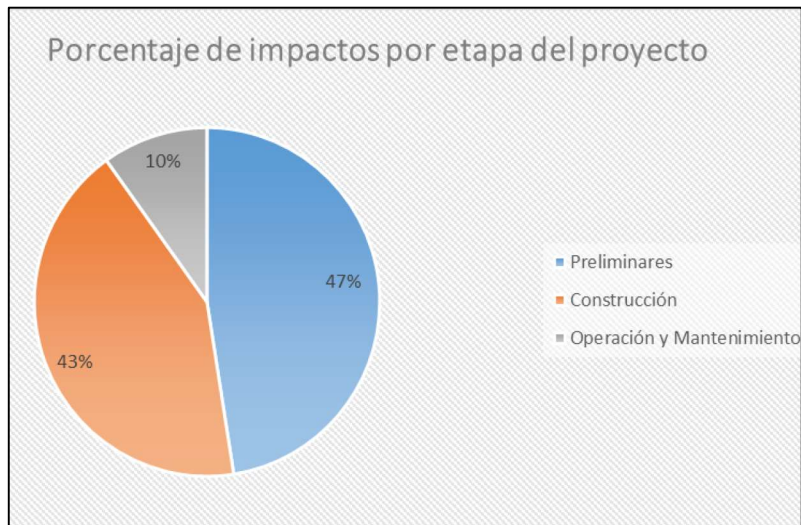
Obras existentes			Preliminares									Construcción								Total de impactos	
ETAPAS Y COMPONENTES			Limpieza y trazo del sitio	Nivelación del terreno	Delimitación de las zonas de desplante		Remoción de vegetación	Montaje y uso de instalaciones sanitarias	Instalación y uso de sitios para disposición de residuos	Transporte y reciclaje o disposición final de residuos	Rescate de especies animales	Marcado y rescate de especies vegetales	Excavación	Hincado de pilotes	Construcción de plataformas y fuente	Carpintería estructural	Definición de senderos	Carpintería general	Limpieza general de la obra		Delimitación de áreas verdes (sin construcción)
Físicoquímico	Suelo	Superficie permeable	0	2	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	9
		Calidad (físicoquímica)	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	9
		Procesos erosivos	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	7
	Aire	Calidad del aire (composición)	1	1	0	0	2	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	1	1	12
		Nivel de ruido	0	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	11
	Agua	Calidad (físicoquímica)	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	7
		Patrón de drenaje superficial	1	3	3	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	13
Biótico - Paisaje	Vegetación	Cobertura	0	2	1	2	0	1	0	0	3	1	1	2	0	1	0	0	2	16	
		Diversidad	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	6	
		Especies en estatus	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	5	
	Fauna	Distribución	1	2	3	1	1	1	0	3	2	1	1	2	1	2	1	0	3	25	
		Diversidad	0	1	1	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	8	
	Paisaje	Calidad estético-paisajística	2	2	2	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	0	3	18	
		Uso de suelo	1	3	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	9	
Socioeconómico	Economía local		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	
	Empleos		1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	0	19	
	Salud pública		1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	8	
	Calidad de vida		0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total de impactos			9	24	19	8	12	8	8	10	18	15	14	14	6	8	5	5	19	202	

la V.8. Matriz de Leopold Obras Nuevas y, con suma total de todas las obras en conjunto.

Obras nuevas			Preliminares										Construcción										Operación/Mantenimiento				Total de impactos obras nuevas	Total de impactos obras existentes	Total de impactos general	Total de impactos por subcomponente
ETAPAS Y COMPONENTES			Limpieza y trazo del sitio	Delimitación de las zonas de desplante	Remoción de vegetación	Montaje y uso de instalaciones sanitarias	Instalación y uso de sitios para disposición de residuos	Transporte y reciclaje o disposición final de residuos	Retiro de plataformas	Rescate de especies animales	Marcado y rescate de especies vegetales	Excavación	Rehabilitación de estructuras	Hincado de pilotes	Carpintería estructural	Delimitación de senderos y estacionamiento	Instalación eléctrica	Cimentación temazcal	Instalación hidrosanitaria	Carpintería general	Limpieza general de la obra	Delimitación de áreas verdes (sin construcción)	Presencia de visitantes y personal	Mantenimiento de Áreas verdes	Limpieza y mantenimiento del área	Manejo de residuos sólidos urbanos				
Físicoquímico	Suelo	Superficie permeable	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	11	9	20	59
		Calidad (físicoquímica)	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	14	9	23	
		Procesos erosivos	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	7	16	
	Aire	Calidad del aire (composición)	1	0	0	2	0	1	1	1	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	15	12	27	55
		Nivel de ruido	0	1	0	0	1	1	2	1	0	0	1	1	2	1	0	2	1	1	0	0	1	0	0	1	17	11	28	
	Agua	Calidad (físicoquímica)	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	1	0	1	0	2	14	7	21	46
		Patrón de drenaje superficial	1	3	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	13	25	
	Vegetación	Cobertura	0	2	2	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	2	0	2	0	0	19	16	35	60
		Diversidad	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	6	6	12	
		Especies en estatus	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	8	5	13	
	Fauna	Distribución	1	3	1	1	1	0	1	3	2	1	1	1	1	2	2	2	0	1	0	3	1	2	0	1	31	25	56	75
		Diversidad	0	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	11	8	19	
		Calidad estético-paisajística	2	2	1	1	1	0	1	0	1	2	0	1	0	1	1	2	1	0	0	3	0	2	1	2	25	18	43	
Biótico - Paisajístico	Paisaje	Uso de suelo	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9	17	60
	Socioeconómico	Economía local	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	1	24	16	40	117
		Empleos	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	0	0	3	3	0	28	19	47	
		Salud pública	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	9	8	17	
		Calidad de vida	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	9	4	13	
	Migración	Inmigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Emigración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Total de impactos		9	20	8	12	8	8	16	10	18	15	4	14	7	8	12	20	6	5	5	19	4	21	9	12	270	202	472	

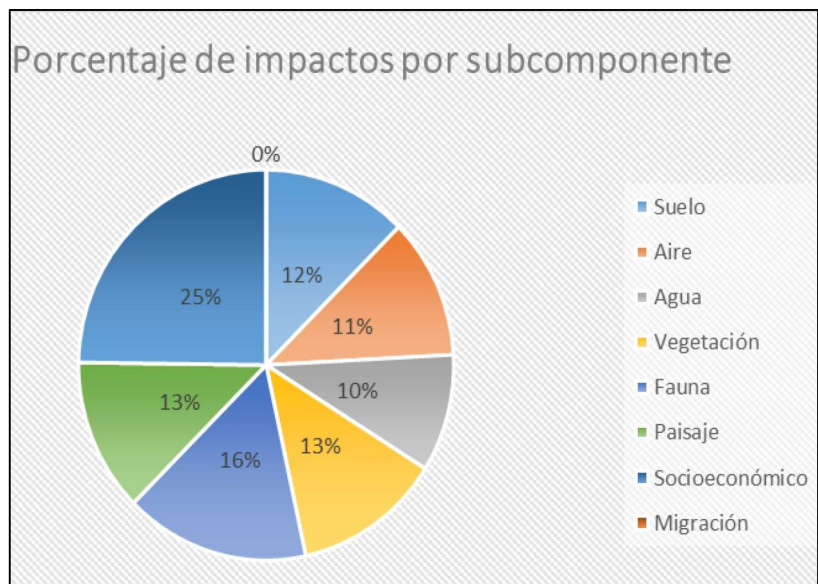
Como se puede apreciar en ambas matrices de Leopold presentadas, los impactos más significativos se presentan durante la etapa de preliminares en las acciones de rescate fauna (que en realidad es ahuyentar) y marcado de especies vegetales, así como en la delimitación de áreas verdes y el mantenimiento de las mismas, esto debido a que son impactos que beneficiaran significativamente tanto la vegetación como la fauna, no solo del área del proyecto sino también de zonas aledañas al mismo.

La evaluación del impacto ambiental del proyecto se realizó para las tres etapas, y como se observa en la gráfica V.1, la etapa de preliminares es la que mayor número de impactos recibirá (47%), seguida por la etapa de construcción (43%) y por último la etapa de operación y mantenimiento (10%).



Gráfica V.1. Porcentaje de impactos por etapa

Los subcomponentes con los cuales se llevó a cabo la evaluación de impacto ambiental fueron 8: suelo, agua, aire, vegetación, fauna, paisaje, socioeconómicos y paisaje. El subcomponente socioeconómico presentó el mayor porcentaje de impactos (25%), seguido por la fauna (16%), mientras que el subcomponente migración no presentó impactos (Gráfica V.2).



Gráfica V.2. Porcentaje de impactos por subcomponente.

la V.9. Matriz de Sombras (Positivo-Negativo) de Obras Existentes.

[illegible]

la V.10. Matriz de Sombras (Positivo-Negativo) de Obras Existentes.

Obras nuevas			Preliminares										Construcción										Op. Y Mant.			
ETAPAS Y COMPONENTES			Limpieza y trazo del sitio	Delimitación de las zonas de desplante	Remoción de vegetación	Montaje y uso de instalaciones sanitarias	Instalación y uso de sitios para disposición de residuos	Transporte y reciclaje o disposición final de residuos	Retiro de plataformas	Rescate de especies animales	Marcado y rescate de especies vegetales	Excavación	Rehabilitación de estructuras	Hincado de pilotes	Carpintería estructural	Delimitación de senderos y estacionamiento	Instalación eléctrica	Cimentación tenazcal	Instalación hidrosanitaria	Carpintería general	Limpieza general de la obra	Delimitación de áreas verdes (sin construcción)	Presencia de visitantes y personal	Mantenimiento de Áreas verdes	Limpieza y mantenimiento del Área	Manejo de residuos sólidos urbanos
Fisicoquímico	Suelo	Superficie permeable				-	-	+	+			-												+		+
		Calidad (fisicoquímica)		-		+	+	+	+		+	-											+	+	+	+
		Procesos erosivos		-				+	+															+	+	+
	Agua Aire	Calidad del aire (composición)	-			+		+	-	+	+	-										-	+	+	+	+
		Nivel de ruido		-			-	-	-	-			-											-		+
		Calidad (fisicoquímica)		-		+		+	+														+	+	+	+
Biótico - Paisaje	Vegetación	Patrón de drenaje superficial	-	-	-				+		+												+			+
		Cobertura		-	-		-		+		+	-											+		+	
		Diversidad		-	-				+		+												+		+	
	Fauna	Especies en estatus							+		+												+		+	
		Distribución	-	-	-	-	-		+	-	+	-	-	-	-	-	-	+					+	+	+	+
		Diversidad		-					+	+	+												+	+	+	+
	Paisaje	Calidad estético-paisajística	-	-	-	-	-		+		+	-											+	+	+	+
		Uso de suelo	-	-					+		+	-											+	+	+	+
	Socioeconómico	Economía local	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
		Empleos	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
		Salud pública	+			+	+	+														+	+		+	+
		Calidad de vida				+					+	+			+			+				+		+	+	+
Migración		Inmigración																								
		Emigración																								

Como se puede observar en la matriz de sombras de las obras existentes, se generaron un total de 151 impactos, de los cuales 79 fueron negativos y 70 fueron positivos, siendo que la mayoría de los impactos negativos se presentan en la etapa de construcción mientras que los impactos positivos se presentan en su mayoría en el subcomponente socioeconómico. Es de mencionar que 2 impactos se consideran que al principio presentan efectos negativos pero al final resultarán con un impacto positivo ($\pm$), esto se presenta en la actividad “construcción de plataformas” en interacción con la distribución y diversidad de fauna ya que pese a que con la construcción la distribución y diversidad de las especies puede verse afectada, las estructuras pudieran funcionar como refugios para las especies, provocando así el incremento de estos. Es importante mencionar que pese a ser mayoría los impactos negativos estos serán temporales, siendo el caso contrario de los impactos positivos que en su mayoría serán impactos permanentes.

En la matriz de sombras de las obras nuevas, que se generaron un total de 207 impactos de los cuales 90 fueron impactos negativos, 114 fueron positivos y 3 fueron en primeramente negativos y posteriormente positivos ($\pm$), situación que se presenta en el retiro de las estructuras como en relación con la distribución de la fauna y la calidad estética del paisaje ya que al final de la actividad estos elementos se verán beneficiados. Al igual que en las obras existentes la mayoría de los impactos permanentes son positivos.

En general se presentan un total de 358 impactos de los cuales 169 fueron encontrados positivos y 184 positivos, además de los 5 impactos que cambiarán al finalizar ciertas actividades, lo cual nos indica que el proyecto generará más impactos positivos que negativos.

V.5 Impactos acumulativos y sinérgicos

Los impactos sinérgicos y acumulativos fueron definidos mediante la interacciones posibles entre varios impactos, cuyos efectos sumados o simultáneos generan otros (acumulativos y sinérgicos), asimismo algunos de estos, potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de las medidas de manejo.

Impactos acumulativos

Como lo define el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el impacto ambiental acumulativo es 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. Los impactos acumulativos presentes en el proyecto se identifican en la tabla V.11.

Tabla V.11. Impactos acumulativos identificados.

Impacto	Descripción	Extensión	Frecuencia	Duración	Significancia
Superficie permeable	Se verá afectada negativamente por el asentamiento de estructuras sobre el terreno, en especial en las zonas en que se realizarán excavaciones. Esta situación ya se presenta en los alrededores con la construcción de complejos hoteleros y además se tiene en cuenta que ya se había construido en la zona, lo cual implica que ya se encontraba perturbado.	Perímetro de las obras.	Continua	Duración del proyecto.	Moderada
Erosión del suelo	Está se verá afectada negativamente por la excavación puntual y el desplante, sumado a que con la presencia de trabajadores y visitantes, se puede incrementar o acelerar el grado de erosión al igual que con las obras construidas con anterioridad.	Límites del predio	Irregular, se verá disminuida con la terminación de la etapa de construcción.	Duración del proyecto.	Moderada
Distribución de la fauna	Se verá afectada por la presencia de personal y visitantes, además de la realización de diversas actividades, como desplante y diversas construcciones lo cual implica un impacto acumulado a este subcomponente, sin embargo una de las principales políticas será la de respeto hacia la fauna presente	Límites del predio	Irregular, disminuirá con la finalización de la etapa de construcción y se espera que algunas estructuras funjan como refugios.	Duración del proyecto	Menor
Calidad Paisajística	La colocación de estructuras y que actualmente en los alrededores se han desarrollado diversas obras como hoteles incrementan los componentes antrópicos, lo que hará que las actividades humanas en los alrededores contribuyan de forma acumulada al detrimento de la calidad paisajística	Local	Continua	Duración del proyecto.	Moderada.

Impacto	Descripción	Extensión	Frecuencia	Duración	Significancia
Demanda de recursos (Economía local)	El incremento de las actividades traerá la necesidad de contratación de personal que labore en la zona, lo que llevará a una mayor necesidad de recursos a nivel local, de igual manera se espera que con el establecimiento del proyecto se genere una atmósfera de tranquilidad que llame la atención de turistas tanto nacionales como internacionales lo cual generará una mayor demanda / derrama económica. Este es un impacto que se presenta en la región actualmente.	Local	Regular	Duración del proyecto, incremento en la etapa de operación y mantenimiento	Impacto Positivo.

Impactos Sinérgicos

Como lo define el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el impacto ambiental sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. A continuación se presentan los impactos ambientales sinérgicos identificados en el proyecto:

1. Cimentación del temazcal, hincado de pilotes, instalación hidrosanitaria → La sinergia de estas actividades se debe a que se disminuirá la cobertura vegetal presente.
2. Hincado de pilotes, carpintería estructural, delimitación de senderos → La sinergia de estas actividades se debe a que durante la realización de estas, se prevé la mano de obra, lo que puede modificar los patrones de distribución de la fauna por el incremento de la presencia humana.
3. Cimentación del temazcal, hincado de pilotes → La sinergia de estas actividades se debe a que durante el desarrollo de estas actividades, se dañará la calidad del paisaje natural dado que las obras en cuestión afectan a este subcomponente.
4. Trazo y nivelación del sitio, delimitación de zonas de desplante, remoción de vegetación → La sinergia presente en estas actividades es que afectarán la calidad del paisaje, cobertura de vegetación y distribución de fauna, dado el tipo de obras que se realizará, sin embargo de igual forma se presenta una sinergia positiva con el número de empleos generados en estas dos actividades.

5. Calidad paisajística, Vegetación, fauna → La reducción de cobertura vegetal ocasionará impactos sinérgicos con los impactos sobre la fauna silvestre de la zona y el detrimento del paisaje natural, estos efectos incidirán principalmente en la zona del proyecto, durante las etapas de preliminares y construcción, sin embargo con el mantenimiento de zonas de conservación y áreas verdes se compensará esta situación.

Las obras que conforman el proyecto ecoturístico Cachito de Cielo se establecerán en una superficie de 1481.63, sin embargo de esa superficie el impacto directo será de 857.14 (C.O.S.) que hace referencia a las estructuras que se desplantarán directamente en el suelo, por lo tanto la superficie de 2,148.87 m² libre de impacto directo en realidad aumenta a 2774.19 m² ya que se considera las superficies libres debajo de las estructuras elevadas. Esto permite la conservación de hasta el 76.40% del suelo original del terreno, lo que favorece el desarrollo de vegetación desde elementos herbáceos hasta arbóreos (superficie que se encuentra fuera de estructuras elevadas).

Es importante remarcar que no se considera sinergia si los impactos se generan en tiempos diferentes, por eso no se consideraron otras actividades que generen o incrementen un impacto.

V.5. Conclusiones

Con el desarrollo del proyecto, construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, los impactos negativos que se generarán al ambiente serán principalmente de manera puntual, es decir, que las afectaciones por desarrollo de obras será en el predio, tal y como se observó con las “obras existentes”, las cuales generaron un impacto mayor en el terreno, sin embargo, muchos de los impactos fueron temporales, por lo que permite afirmar que la construcción de obras nuevas tendrá un panorama similar, en especial porque como se expuso, los impactos negativos en su mayoría son temporales.

Este proyecto generará impactos positivos sobre el aspecto socioeconómico, pero, algo a recalcar es que con el mantenimiento del 76.40% del predio sin obras, representará un aspecto positivo para la flora y fauna nativa y que se distribuye en la zona, pues se mantendrán elementos de manglar, elementos arbóreos y permitirá que la fauna transeúnte siga llegando e incluso, incremento con el tiempo. El sistema ambiental regional no tendrá un impacto negativo significativo por el desarrollo y operación de cachito de Cielo, debido a que la UGA corresponde a una zona urbana, por lo que el proyecto es compatible con la vocación de la zona hotelera, por ello, se pudo realizar una predicción de los posibles impactos que se generarán con la construcción y operación de un proyecto ecoturístico, e inclusive, es un hecho que este proyecto es de menor impacto que los hoteles de la zona, por la inclusión de materiales menos agresivos con el ambiente. La correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos, minimizará la afectación al ambiente. Por tanto, es viable desarrollar el proyecto en el área seleccionada.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con los instrumentos jurídicos en materia ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento del sitio).

Con las medidas de mitigación se minimizará los impactos adversos de una obra o actividad, y en este sentido, dependiendo de los impactos identificados, dichas medidas ayudarán a prevenir el impacto, reducir su efecto sobre el entorno, cambiar la condición del impacto y/o ayudar a compensar los efectos producidos en el ambiente. Estas medidas deben ejecutarse antes, durante y posterior al inicio de las obras para garantizar un mayor éxito.

Identificación en general de las medidas de mitigación

Con la identificación de los impactos a generarse en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto, y teniendo lo dispuesto en los diferentes instrumentos normativos, se proponen las siguientes medidas de mitigación para prevenir, minimizar y compensar los impactos que se generaron y generarán al ambiente con el desarrollo del proyecto “Cachito de Cielo”. Es importante mencionar, que el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable a este proyecto permitirá minimizar la afectación al entorno.

Etapas de preparación del sitio

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación y prevención que se contemplan durante la etapa de preparación del sitio para las obras nuevas. Durante la construcción de las obras existentes, estas medidas también fueron aplicadas, quizás no de forma planeada, sin embargo, por la simpleza de las obras, son medidas comunes que se realizan, en especial porque se quería mantener el terreno con las condiciones originales lo más que se pudiera.

➤ Medidas de prevención.

- 1.- Realizar el deshierbe, de la superficie que ocupará la construcción, con herramienta manual.
- 2.-Ahuyentar a la fauna que se encuentre transitando por el sitio.
- 3.-Recolectar todos los residuos sólidos a generarse y darles un adecuado manejo.
- 4.-Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos en el predio o áreas colindantes.

5.-El producto derivado de las excavaciones será reutilizada o dispersada en otros sitios del terreno.

6.-El material de partículas finas deberá humedecerse para evitar la dispersión de polvo.

7.- Se contará con baño portátil (letrina) para el uso de los trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal en el ambiente, y así evitar la contaminación de la calidad del agua subterránea, del suelo y la propagación, por medio del viento, de organismos patógenos.

8.-Se prohíbe molestar o extraer la fauna del predio o áreas colindantes.

9.-Se supervisarán las actividades a realizar para corroborar que se esté cumpliendo con lo establecido (durante obras existentes no hubo como tal un supervisor de obra, pero el promovente efectuó rondines frecuentes para conocer las actividades que realizaban sus empleados).

10.-Tener contenedores con tapa y en buen estado para evitar derrame de lixiviados en el suelo.

➤ Medidas de mitigación.

11.- El material vegetal producto del deshierbe deberá ser picado para facilitar su descomposición y se dispersará en otros sitios del predio.

12.- El material vegetal que no sea susceptible de picarse, deberá trasladarse a los sitios de disposición final autorizados.

13.- Para mitigar la afectación al suelo, se contempla reutilizar el producto obtenido durante las excavaciones, como relleno de otras áreas que comprenderán el proyecto.

Etapas de construcción

A continuación, se enlistan las medidas de prevención y mitigación aplicadas en obras existentes y que se aplicarán en la etapa de construcción de obras nuevas del proyecto.

➤ Medida de prevención.

14.- Aplicar riego a las áreas de trabajo para evitar la suspensión de partículas de polvo.

15.- Se contará con baño portátil (letrina) para el uso de los trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal que pudiera contaminar el ambiente.

16.- El agua utilizada será adquirida en la toma presente en el sitio por medio de la concesionaria AGUAKAN.

- 17.- El material que se usará en la construcción de la obra será adquirido en sitios autorizados.
- 18.- Se supervisarán las actividades a realizar para corroborar que se esté cumpliendo con lo establecido (de igual forma que en preparación del sitio, el promovente realizó rondines frecuentes en el área del proyecto).
- 19.- Se prohíbe molestar o extraer fauna que transite por el sitio.
- 20.-Se brindará una plática a los trabajadores, para concientizarlos sobre el cumplimiento de las medidas ambientales y para sensibilizarlos de no extraer especies de flora y fauna localizadas en el predio (esta actividad no se efectuó para obras existentes, ya que solo se les dio instrucciones de cómo proceder, por ello, para obras nuevas se realizará la capacitación).
- 21.-Queda prohibida la quema de cualquier tipo de residuo, estos deberán ser dispuestos en los sitios de disposición final autorizados.
- 22.- Para prevenir cualquier accidente durante la construcción, se aplicarán las medidas de seguridad establecidas en la Ley Federal del Trabajo y en las Normas Oficiales Mexicanas que apliquen al proyecto (estas no fueron revisadas durante la construcción de obras existentes, por ello, para obras nuevas, se aplicarán con el fin de minimizar el riesgo de los empleados y la afectación significativa del ambiente).

➤ Medidas de mitigación.

- 23.- En el área de ejecución del proyecto se instalarán contenedores con tapa para la separación de los residuos sólidos generados por los trabajadores. Estos residuos se separarán y clasificarán (orgánico, inorgánico y sanitarios) para ser almacenados temporalmente en el predio. Posteriormente serán transportados a los sitios de disposición final autorizados (durante la construcción de obras existentes no se instaló propiamente contenedores especiales para cada tipo de residuos, sin embargo, sí se almacenaba temporalmente en contenedores con tapa y/o costales para evitar su dispersión, posteriormente se separaba y se disponía ante la empresa recolectora de residuos o eran transportados por el promovente).
- 24.- Para mitigar el impacto sobre la calidad del aire se humedecerán las áreas con materiales finos, para minimizar la emisión de partículas de polvos por el manejo de materiales de construcción.

Etapas de operación y mantenimiento

A continuación, se enlistan las medidas de prevención y mitigación que se aplicarán para la etapa de operación y mantenimiento. Esta etapa comprende la operación y mantenimiento de todas las obras, simultáneamente, etapa que iniciará al finalizar la construcción de obras nuevas y la rehabilitación de las obras ya preestablecidas.

➤ Medidas de prevención.

25.-Los empleados y usuarios de proyecto deberán respetar a la fauna que transite por el sitio.

26.-Los empleados y usuarios del proyecto no podrán extraer flora nativa del lugar ni de áreas colindantes.

27.-Se mantendrán las áreas verdes, es decir, que no será removida toda la vegetación de la superficie total del predio.

28.-Los empleados y usuarios deberán estar informados respecto a las medidas de prevención y mitigación a aplicar.

➤ Medidas de mitigación.

29.- Los residuos sólidos generados serán separados de acuerdo a sus características (orgánicos, inorgánicos, sanitarios y peligrosos) y serán depositados en contenedores con tapa, para ser almacenados temporalmente en el predio; posteriormente, serán transportados a los sitios de recolecta de residuos o serán llevados directamente al sitio de disposición autorizado. Lo anterior evitará la proliferación de fauna nociva, la producción de malos olores y la dispersión de residuos que puedan contaminar el ambiente.

30.- Para mitigar el impacto ambiental ocasionado por los residuos líquidos generados, cada uno de los baños contará con una fosa séptica, la cual a su vez estará conectada al drenaje municipal.

31.-Se podrán plantar especies nativas de la región en las áreas verdes del terreno para el proyecto.

32.- Se plantarán 7 árboles para dar cumplimiento a lo solicitado en el PDU del centro de población Cancún, el cual señala sembrar un árbol por cada 2 estacionamientos: el proyecto tendrá 13.

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

A continuación, se realiza una descripción y clasificación de las medidas de prevención y mitigación que son aplicables para cada una de las obras de acuerdo al componente ambiental.

OBRAS EXISTENTES

A continuación, se presenta la descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental ejecutadas en las etapas de Preparación del sitio (Pr) y Construcción (Co) de las obras existentes.

Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

De acuerdo a los análisis realizados, se elaboraron cuadros indicando las medidas de prevención o mitigación dado sea el caso (Tabla VI.1), desglosadas de acuerdo a los siguientes componentes:

Tabla VI.1. Componentes físicos-químicos, biológicos y social-económicos.

Componentes Físico-Químicos	Componente Biótico-Paisajístico	Poblacional
• Aire • Suelo • Agua	• Vegetación • Fauna • Paisaje	• Socioeconómico • Migración

COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS

En esta sección se presenta las los componentes físico-químicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.2. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente aire, tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
Se verificó el buen estado de los vehículos usados para el transporte de los materiales mediante para evitar la contaminación del aire por gases contaminantes provenientes de dichos vehículos.	NOM-041-SEMARNAT-2015 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.		X
Se realizaron actividades para minimizar la cantidad de sólidos suspendidos (polvo) en las etapas de movimiento de suelo y excavaciones. Para ello el material de partículas finas se humedeció y no se utilizó maquinaria pesada para evitar la dispersión de partículas.		X	X
Durante las obras se utilizó herramienta menor y los trabajos se realizaron durante el día para minimizar la generación de ruido.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X
La quema de cualquier tipo de residuos en el predio o áreas colindantes se prohibió estrictamente.	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.	X	X
Se utilizó baños portátiles (letrinas) para el uso de los trabajadores para evitar la dispersión y contaminación por materia fecal por medio del viento.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.	X	X

Tabla VI.3. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente suelo tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
Debido a que las obras realizadas cambiaron la estructura del suelo por las excavaciones, las áreas restantes sin algún tipo de construcción se establecieron como áreas verdes que permanecen con sus características naturales y ocuparon más del 50% de la superficie total del predio.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. PDU centro de población Cancún.	X	X
Para garantizar la permeabilidad del suelo las estructuras de mayor superficie se construyeron sobre pilotes para permitir la filtración e infiltración del agua y solamente se excavó en áreas estrictamente necesarias. Asimismo, no se realizó excavaciones para la construcción de los andadores y las plataformas circulares. El estanque fue construido en un área normalmente inundable por lo que solamente fue delimitado con piedras y conserva sus características naturales.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.	X	X
Se recolectó todos los residuos sólidos para evitar la contaminación del suelo. Los contenedores donde se depositaron se encontraban en buen estado y con tapa para evitar el derrame de lixiviados en el suelo.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X
El suelo removido fue utilizado dentro del predio en el relleno de otras áreas.	Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X
El material vegetal producto del deshierbe fue utilizado en otras áreas del proyecto para beneficio del suelo.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.	X	

Tabla VI.4. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente agua, tomando en cuenta como indicador la calidad de la misma.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
Durante las obras se instaló un sanitario portátil a razón de 1 por cada 20 trabajadores, con la finalidad de prevenir la dispersión de materia fecal en el ambiente, y así evitar la contaminación de la calidad del agua subterránea. Las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles fueron transportadas por la empresa contratada quien se hizo cargo de su disposición final.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.	X	X
El agua utilizada durante las obras se obtuvo de la toma de agua potable que se encuentra en el sitio del proyecto, por medio de la concesionaria Aguakan por lo que no se utilizó agua de la laguna adyacente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X
Se verificó que los trabajadores no arrojaran ningún tipo de sustancia o residuo directamente a la laguna	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	X	X

COMPONENTES ECOLÓGICOS

En esta sección se presenta las los componentes ecológicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.5. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a vegetación, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
El deshierbe de la superficie que ocupa las construcciones fue realizado con herramienta manual.	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.		X
Previo al inicio de las obras se realizó el rescate flora, en especial de aquellas que se encuentren en algún estatus de protección. Dichas especies replantarán en las áreas verdes del terreno.	NOM-059-SEMARNAT-2010	X	
Los residuos vegetales producto de la limpieza y mantenimiento de las áreas verdes, se reutilizaron en las áreas verdes para brindar nutrientes al suelo.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.		X
Todo insumo empleado en la construcción fue adquirido de manera comercial, por lo que no existe aprovechamiento extractivo o no extractivo de recursos naturales.	Ley General de Vida Silvestre. De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.		X
Durante las obras se prohibió la extracción de ejemplares de flora del área del proyecto o sus colindancias.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X

Tabla VI.6. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al paisaje, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
No se afectó superficies adicionales a las requeridas por el diseño presentado en este documento para no afectar vegetación que no queden inmersas en las áreas de afectación directa.	Ley General de Vida Silvestre.		X
El diseño de las edificaciones incluyó elementos naturales, como madera y piedras de la región con la finalidad de armonizar y ser compatibles con el medio y no generar un impacto visual negativo alto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X

Se colocaron botes de basura en el sitio durante las obras para evitar su dispersión en las áreas naturales o de vegetación. Dichos residuos fueron enviados al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro intermunicipal de manejo integral de residuos sólidos.	Ley General de Vida Silvestre.		X
Los residuos sólidos generados fueron almacenados en bolsas negras de basura y enviados para su disposición final al Centro intermunicipal de manejo integral de residuos sólidos. Los residuos vegetales producto de la limpieza del sitio fueron triturados y utilizados en diferentes zonas dentro del predio.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.	X	X

Tabla VI.7. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a la fauna, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
El sitio del proyecto se ubica en una zona en la cual no se encuentran comunidades estables de fauna silvestre, sin embargo, previo al inicio de las obras se ahuyentó la fauna que pudiera encontrarse en los sitios de construcción, en especial aquellas especies que se encuentran en algún estatus de protección.	Ley General de Vida Silvestre. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X
Debido a que en el sitio se reportó la presencia del cangrejo azul, se tomaron las medidas precautorias para su adecuado manejo con la finalidad de conservar la integridad de esta especie.	Ley General de Vida Silvestre.	X	X
Se prohibió estrictamente a los trabajadores atrapar individuos de fauna en el área del proyecto o sus colindancias.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X

COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICOS

Tabla VI.8. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al carácter socioeconómico, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA	
		Pr	Co
El personal contratado para las etapas de construcción y operación fueron personas locales, con lo cual se contribuyó a la generación de fuentes de empleo en la zona en la que se encuentra inmerso.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.	X	X

OBRAS NUEVAS

A continuación, se presenta la descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental a ejecutar en las etapas de Preparación del sitio (Pr), Construcción (Co) y Operación y Mantenimiento (OM) para las obras nuevas.

Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

De acuerdo a los análisis realizados, se elaboraron cuadros indicando las medidas de prevención o mitigación dado sea el caso (Tabla VI.9.), desglosadas de acuerdo a los siguientes componentes:

Tabla VI.9. Componentes físicos-químicos, biológicos y social-económicos.

Componentes Físico-Químicos	Componente Biótico-Paisajístico	Poblacional
• Aire • Suelo • Agua	• Vegetación • Fauna • Paisaje	• Socioeconómico • Migración

COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS

En esta sección se presenta las los componentes físico-químicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.10. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente aire, tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se verificará el buen estado de los vehículos usados para el transporte de los materiales mediante para evitar la contaminación del aire por gases contaminantes provenientes de dichos vehículos.	NOM-041-SEMARNAT-2006 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.		X	
Se realizarán actividades para minimizar la cantidad de sólidos suspendidos (polvo) en las etapas de movimiento de suelo y excavaciones. Para ello se cubrirá el material con lonas y no se utilizará maquinaria pesada para evitar la dispersión de partículas.		X	X	
Se usará herramienta menor durante la etapa de construcción y los trabajos se realizarán durante el día para minimizar la generación de ruido.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.		X	

Tabla VI.11. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente suelo tomando en cuenta como indicador la calidad del mismo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Por las obras a realizar, se cambiará la estructura del suelo, principalmente por las excavaciones, por lo que se debe tener cuidado de no afectar el suelo de áreas colindante, los cuales deben permanecer con sus características.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
Para garantizar la permeabilidad del suelo la mayoría de las estructuras estarán sobre pilotes por lo que permite la filtración e infiltración del agua y solamente se excavará en áreas estrictamente necesarias.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
El suelo removido permanecerá en el área del proyecto en todos los casos, y se dispersará en las áreas colindantes del sitio del proyecto.	Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	

Tabla VI.12. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al componente agua, tomando en cuenta como indicador la calidad de la misma.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Las aguas residuales deberán tratarse antes de su disposición final, por lo que se instalará una fosa séptica en cada baño que a su vez estará conectada al drenaje municipal.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. NOM-001-SEMARNAT-1996			X
Se deberá instalar un sanitario portátil, 1 por cada 20 trabajadores de la obra. Las aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles deberán ser transportadas por la empresa contratada para la instalación de los mismos, quien después de darle un tratamiento previo, se hará cargo de su destino final.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	
Se verificará que los trabajadores o usuarios no arrojen ningún tipo de sustancia o residuo directamente a la laguna.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	X	X	X

COMPONENTES ECOLÓGICOS

En esta sección se presenta las los componentes ecológicos y sus medidas preventivas y de mitigación dentro el marco jurídico correspondiente.

Tabla VI.13. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a vegetación, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se establecerá 3 áreas de conservación en todo el sitio que en conjunto suman 242.12 m ² . De igual modo, todos los espacios sin construcción serán conservados como áreas verdes	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.		X	
Previo al inicio de las obras se realizará el rescate flora, en especial de aquellas que se encuentren en algún estatus de protección.	NOM-059-SEMARNAT-2010	X		
Los residuos orgánicos producto de la limpieza y mantenimiento de las áreas verdes, deberán reutilizarse y ser esparcidos en las áreas verdes para brindar nutrientes al suelo.	Ley General de Vida Silvestre.		X	X
Se prohíbe extraer por cualquier motivo ejemplares de flora acuática o terrestre del área del proyecto o sus colindancias.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X

Tabla VI.14. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al paisaje, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
No se ocupará o afectará superficies adicionales a las requeridas por el diseño evaluado en este documento. Se deberá tener cuidado de no afectar las plantas que no queden inmersas en el área de afectación.	Ley General de Vida Silvestre.		X	
El diseño de las edificaciones e infraestructura general, incluirá elementos naturales que armonicen y sean compatibles con el medio y no se provoque un impacto visual negativo alto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.		X	
Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de residuos en área natural o de vegetación (excepto los residuos vegetales triturados para enriquecer el suelo).	Ley General de Vida Silvestre.		X	X
Se establecerán procedimientos e infraestructura como botes de basura que eviten o minimicen la dispersión de residuos sólidos.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	X	X	X

Tabla VI.15. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto a la fauna, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Previo al inicio de las obras se procederá a ahuyentar la fauna que pudiera encontrarse en los sitios de construcción, en especial aquellas especies que se encuentran en algún estatus de protección. El sitio del proyecto se ubica en una zona en la cual no se encuentran comunidades estables de fauna silvestre, sin embargo, durante las visitas se pudo observar algunas especies de reptiles. Estos son individuos de talla pequeña y de talla mediana como las iguanas grises, los cuales son fácil de ahuyentar. En caso de ser necesario la reubicación de alguna especie fuera del sitio del proyecto se dará aviso a la autoridad correspondiente.	Ley General de Vida Silvestre. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	
Se deberán establecer procedimientos para evitar afectaciones a la fauna silvestre que pudiera estar presente en el sitio, por lo cual se dará capacitación a los trabajadores para su adecuado manejo, así como se exhortará a los usuarios sobre el respeto y cuidado de la fauna. Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna terrestre o acuática presente en el sitio.	Ley General de Vida Silvestre. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	X	X	X
Debido a que en el sitio se reportó la presencia del cangrejo azul, en caso de encontrarse algún ejemplar, se llevará a cabo su recolección y posterior liberación, esto en concordancia con el municipio de Benito Juárez. Asimismo, en caso de requerirlo, se instalarán mallas para evitar que los ejemplares salgan del predio y garantizar su integridad.	Ley General de Vida Silvestre.	X	X	X
En el área del proyecto, se deberá caminar con cuidado y evitar atropellamiento de fauna presente o de paso en el sitio.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X
Se prohíbe atrapar individuos de fauna acuática o terrestre que llegarán a arribar en el área del proyecto o sus colindancias, salvo que sea necesario para preservar la integridad de las especies.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X

COMPONENTES SOCIAL Y ECONÓMICOS

Tabla VI.16. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación con respecto al carácter socioeconómico, el marco jurídico en el que se desarrolla y la etapa en la que se llevará a cabo.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
El personal contratado para las etapas de construcción y operación será local, de manera que el proyecto sea una fuente de empleo y bienestar socioeconómico en la zona en que se encuentra inmerso.	De acuerdo al Programa de Ordenamiento de Benito Juárez.		X	X

MEDIDAS GENERALES

Adicional a lo descrito anteriormente se tendrán las siguientes medidas generales y de acuerdo a instrumentos jurídicos en materia de impacto ambiental.

Tabla VI.17. Descripción de las medidas preventivas y de mitigación complementarias.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION	MARCO JURÍDICO	ETAPA		
		Pr	Co	OM
Se realizará un Programa Integral de Manejo Residuos Sólidos para un adecuado manejo de residuos y evitar la posible afectación al ambiente.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo.	X	X	X
Se realizará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna para garantizar la seguridad de las especies presentes en el predio.	Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010	X		
Se realizará un programa de reforestación en coordinación con la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté. En dicho programa se hará la restauración de 50 m ² de manglar en el ANP.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Ley General de Vida Silvestre. NOM-059-SEMARNAT-2010			X
Se realizarán campañas de educación ambiental, enfocadas a medidas de prevención y pláticas de concientización necesarias, mismas que serán desarrollas en tema de manejo de residuos y protección a los recursos.	Ley de Responsabilidad Ambiental.			X
De acuerdo al PDU del centro de población Cancún en su artículo 12 señala que por cada dos lugares de estacionamiento se deberá sembrar un árbol, por lo tanto, ya que habrá 13 cajones se plantarán 7 árboles que serán nativos de la región. Debido a que en periferia del estacionamiento hay presencia de distintos árboles los 7 ejemplares a plantar se distribuirán en distintos puntos del terreno.	Programa de Desarrollo Urbano del centro de población Cancún.		X	
Los diferentes tipos de desechos que se generen serán ser almacenados temporalmente en los frentes de trabajo para posteriormente ser enviados de manera apropiada para su disposición final en sitios autorizados por el Municipio.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de	X	X	X

Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en bolsas de plástico en recipientes y tendrán un lugar de acopio provisional para posteriormente ser trasladados al sitio de disposición final autorizado en el municipio de Benito Juárez: Centro intermunicipal de manejo integral de residuos sólidos. Los residuos reciclables se clasificarán para luego ser trasladados a sitios de disposición final autorizados, para lo cual se consultará el padrón de acopiadores de residuos sólidos urbanos y manejo especial disponible en la página de la SIRESOL CANCÚN. Los residuos de manejo especial como los resultantes del retiro de las plataformas se reutilizarán en la construcción de los nuevos andadores y bases de piedra. En caso de haber algún sobrante, este será trasladado a sitios de disposición final consultando también en la página de la SIRESOL CANCÚN	Quintana Roo.			
--	---------------	--	--	--

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

El proyecto de construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, en la zona hotelera de Cancún, en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo, se desarrollará en un área previamente impactada, ubicada en una zona urbanizada, conformada por hoteles y comercios. Debido a que el proyecto se realizará en un sitio previamente impactado con la urbanización y, además por la construcción de obras existentes, se garantiza que no se destruirán ni fragmentarán ecosistemas o hábitats de la región. Los impactos negativos a generarse y de mayor magnitud afectarán puntualmente el sitio para el proyecto; el sistema ambiental regional (delimitado por UGA 21) no se verá afectado significativamente con el desarrollo del proyecto.

Considerando las características del proyecto y las condiciones ambientales del área seleccionada para su desarrollo, el programa de vigilancia ambiental consistirá en la planificación, aplicación, evaluación y, en caso de requerirse, la modificación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos, con la finalidad de minimizar los daños que pudieran generarse al ambiente, derivados de las actividades de construcción y operación de Cachito de Cielo. Para el cumplimiento del programa de vigilancia se deberá designar un supervisor o responsable ambiental, quien coordinará las actividades durante las diferentes etapas del proyecto y verificar que se apliquen adecuadamente las medidas de mitigación propuestas.

Otro factor importante para el cumplimiento de las medidas propuestas, se capacitará a los trabajadores del proyecto, brindándoles pláticas sobre el adecuado manejo de los residuos, las acciones permitidas y

prohibidas para asegurar su integridad física, así como pláticas sobre los recursos bióticos del predio y la zona para promover su protección y conservación. Los trabajadores deberán tener conocimiento de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

Programa de monitoreo como parte de las acciones de Vigilancia ambiental.

Objetivo: Supervisar las actividades durante la ejecución del proyecto construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, en la Zona Hotelera de la localidad de Cancún, en el municipio Benito Juárez, Quintana Roo, para medir y dar seguimiento a los cambios en el sistema ambiental como resultado de la interacción con el proyecto.

Alcance: Aplicación en las diferentes etapas del proyecto.

Indicadores que permitan conocer la eficiencia de las medidas de prevención, reducción y mitigación:

- Desarrollo (crecimiento) de las especies de flora de las áreas verdes y de conservación.
- Incremento en el número de especies y/o ejemplares de flora en el área para el proyecto.
- Incremento de avistamiento de fauna residente y/o transeúnte en el área para el proyecto.
- En la superficie libre de obras el suelo no se erosionará.
- Que NO prolifere fauna nociva en el área del proyecto.
- Suelos y espacios sin contaminar en el área del proyecto.

Etapas consideradas para la aplicación del programa y acciones a efectuar.

- Etapa de Preparación del sitio.

Descripción: Trabajos preliminares para la construcción de obras nuevas.

Acciones: Recorridos de reconocimiento del área, orientarse espacialmente en el sitio, supervisar actividades de trabajadores, supervisar que se estén aplicando adecuadamente las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos.

- Etapa de construcción.

Descripción: Actividades de construcción como cimentación, hincados de pilotes, retiro de plataformas y rehabilitación de obras existentes.

Acciones: Supervisar actividades de trabajadores en etapa de construcción, supervisar que se estén aplicando adecuadamente las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos, capacitación de personal, informar sobre procedimientos a seguir ante contingencias ambientales, verificar que las medidas propuestas sean adecuadas, de lo contrario, podrá notificar al promovente para la modificación de las mismas.

➤ Etapa de operación.

Descripción: Etapa de mayor duración de la obra. Actividades recreativas y de pernocta.

Acciones: Los visitantes, empleados y el promovente tendrán la responsabilidad de cumplir con las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos propuestas, asimismo deberán continuar con el cumplimiento de los criterios establecidos en los diferentes instrumentos normativos aplicables. Ante la ineficiencia de alguna medida, se deberá modificar.

Tabla VI.18. Programa de monitoreo de las medidas de prevención, reducción y mitigación.

Medida de prevención, reducción y/o mitigación.	Recursos necesarios	Forma de evaluación	Tiempo en el que se instrumentará
Manejo adecuado y disposición final en sitios autorizados de residuos sólidos y líquidos a generarse.	Contenedores con tapa, costales y/o bolsas de plásticos. Envío a registro de alcantarillado municipal.	Residuos generados almacenados adecuadamente en contenedores. Comprobantes expedidos por parte de una compañía autorizada para el transporte y disposición final de residuos de manejo especial. Disposición final de residuos en sitios autorizados.	Etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Las aguas residuales en etapa de operación.
Humedecer o cubrir el material de partículas finas.	Agua y lonas.	Inspeccionar que el material de partículas finas esté humedecido o cubierto para evitar su dispersión en la atmósfera.	Etapas de construcción.
Reubicación de especies de flora.	Pala, bolsa para traslado, cubeta, espacio para resguardo temporal y agua para riego.	Evidencia fotográfica. Las plantas se mantengan vivas después de la reubicación.	Etapas de preparación del sitio y etapa de construcción.
Protección de la fauna que circule por el sitio del proyecto.	Ahuyentar a la fauna con ruido. Capacitación y concientización de personal.	Evidencia de capacitación de personal. Fotografías.	Durante etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
Prohibido la quema de residuos en el predio o áreas colindantes.	Capacitación de personal.	Evidencia fotográfica de capacitación.	Etapas de preparación del sitio y construcción.
Políticas internas.	Programa interno.	Presentación de programa.	Etapas de operación.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Por el tipo, las características, las dimensiones del proyecto a realizar y de la superficie del área seleccionada para el desarrollo de Cachito de Cielo, el seguimiento de la aplicación de las medidas de prevención, reducción y mitigación de impactos en las etapas de preparación del sitio y construcción de obras nuevas, serán realizadas por el supervisor ambiental. Durante la etapa de operación, los empleados, los visitantes y el promovente serán responsables de dar seguimiento y cumplir con las medidas propuestas. Debido a las condiciones presentes en el predio, deberá realizarse un monitoreo ambiental, en el que se registrará el desarrollo de la flora del predio y la presencia o ausencia de especies de fauna.

En la etapa de construcción, se considerarán los siguientes criterios para verificar que las medidas de reducción, prevención y mitigación de impactos están siendo aplicadas correctamente:

- Mantener áreas con vegetación.
- No hallar animales muertos producto de acción humana.
- No habrá residuos sólidos dispersos en el predio.
- La vegetación del predio y áreas colindantes no deberá estar cubierta de polvo de material de construcción, derivado de la instalación y construcción de obras nuevas.

En la etapa de operación, se considerarán los siguientes criterios para verificar que las medidas de reducción, prevención y mitigación de impactos están siendo aplicadas correctamente:

- No talar árboles vivos de áreas verdes.
- Que la vegetación actual incremente su talla.
- Aumento de abundancia de flora.
- Que las especies de manglar sigan produciendo follaje y frutos.
- No hallar animales muertos producto de acción humana.
- No habrá residuos sólidos dispersos en el predio.
- No podrá extraerse flora ni fauna.
- Que el suelo mantenga sus características como permeabilidad en las áreas libres de obra.
- Que no haya mal olor en el sitio, indicando el correcto mantenimiento del área.

Para ser más específicos, el promovente deberá presentar un programa de monitoreo ambiental, el cual deberá analizar y autorizar la Secretaría, con el fin de cumplir con las medidas de mitigación propuestas en la presente MIA-P y para dar cumplimiento a lo establecido en los instrumentos jurídicos aplicables.

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

La tendencia actual en el área donde se desarrollará el proyecto “Cachito de Cielo”, es la creación de desarrollos turísticos, con la infraestructura necesaria para el suministro de los servicios, actualmente en los alrededores existen proyectos hoteleros establecidos, por lo que se espera que en el futuro el escenario sea muy similar, es decir en donde interactuarán desarrollos hoteleros inmersos en ecosistemas costeros.

Es importante señalar que la mayoría de la vegetación de la zona se encontraba dominada por el tipo herbácea y la presencia de fauna en el predio fue escasa, lo cual nos indica que la abundancia de estas formas de vida es muy baja en las inmediaciones del predio. Sin embargo no se descarta que durante las actividades del proyecto se presenten especies animales presentes en la NOM-052-SEMARNAT-2010, por lo que para llevar a cabo el proyecto se deberán realizar las medidas necesarias para la protección de las mismas.

Por otra parte se tiene evidencia del ingreso de gente a la zona del predio y al retirarse dejan botellas, latas, plásticos y demás residuos, lo cual sin el desarrollo del proyecto continuaría ocurriendo provocando una acumulación de residuos sólidos en esta zona, lo que llevará tanto a una disminución paisajística como de calidad ambiental. De acuerdo a lo descrito, de no desarrollarse el proyecto la zona se guiará por una tendencia a la disminución de la calidad ambiental, puesto que al presentarse construcciones que no tienen un adecuado mantenimiento, incluso empobrecerá aún más la calidad paisajística, por los impactos en alrededores. Con las tendencias en los últimos años, el predio se llenaría de más basura (residuos sólidos) y no se tendría control de quienes ingresan, pudiendo extraer flora y fauna protegida.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

En caso de realizarse el proyecto, sin que se lleven a cabo las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionada en el Capítulo VI de la presente MIA se tendrían los siguientes efectos:

Tanto en la etapa de preliminares como en la etapa de construcción, el proyecto sería una fuente de emisión de polvo y gases contaminantes provenientes principalmente de los camiones que transportarán los materiales y de los residuos sólidos urbanos que se generen por los trabajadores, así como los restos de excavaciones, nivelaciones y las actividades de carpintería, lo cual además de generar molestias en los turistas y trabajadores de la zona podrían, como se menciona en la resolución administrativa número **PFPA/4.1/2C.27.5/00017-18/011-18**, dispersarse *hacia la laguna o los mismos fueran vertidos intencionalmente, ocasionando un daño a la flora y fauna acuática presente, debido a que éstos al no disolverse en el agua, flotan obstaculizando la penetración de la luz, lo que afecta el proceso fotosintético de algas y otras plantas acuáticas y, en consecuencia, se provoca el decaimiento, no sólo de la flora acuática, sino de los organismos que se alimentan de ella...y los que habitan el lecho lagunar.* De igual

modo estos podrían dispersarse o verse a zonas aledañas ocasionando una afectación al suelo no solo de los límites del predio, sino de zonas aledañas.

De igual modo, durante estas etapas los trabajadores podrían realizar sus necesidades fisiológicas en los alrededores del predio lo que causaría, no solo malos olores sino que este tipo de desechos rápidamente se convertirían en focos de infección e incluso pudieran atraer fauna nociva al predio y por consiguiente dispersarse hacia predios colindantes. No se tendría el adecuado manejo de la vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni de la fauna presente en el predio por lo cual muchas especies, tanto animales como vegetales morirían en el desarrollo de las actividades.

Durante la construcción, la calidad paisajística disminuiría puesto que con el viento y la disposición de residuos sólidos en sitios no autorizados este aspecto se vería muy deteriorado, lo cual afectaría los predios colindantes y a las personas que realizan actividades en los alrededores lo que generaría un conflicto entre el proyecto y la población. En el caso de la etapa de operación pese a que el sistema de colecta de residuos municipal y la red de alcantarillado suministren los servicios de disposición de residuos sólidos y líquidos, el mal manejo dentro de las instalaciones propiciará que se contamine el sitio.

Sin la aplicación de medidas de mitigación se considera que el proyecto generará un decremento de los aspectos ambientales que se presentan en el sitio.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Las emisiones a la atmósfera serán mínimas durante la etapa de operación, y aunque para las etapas de preliminares y construcción serán poco significativas, se llevarán a cabo estrictos controles en el correcto funcionamiento y mantenimiento de los camiones que transporten material, siempre apegados a la normatividad correspondiente, y en caso de observar fallas, se le informará a los proveedores para realizar las correcciones debidas. Para evitar las emisiones de polvo utilizados en las construcciones, estos serán humedecidos lo que evitará su dispersión.

Por otra parte las especies vegetales que presenten algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, deberán mantenerse en su sitio original, sin embargo en caso de encontrar alguna en desarrollo en las áreas de desplante directo, se procederá a realizar los rescates y reubicaciones dentro de las áreas verdes del proyecto, las veces que sea necesario a fin de proteger y mantener la flora del predio, en especial la de manglar. El material resultante de las actividades de desplante que no sean susceptibles a rescate, serán trituradas y posteriormente incorporadas como mejorador de suelo en las áreas verdes del proyecto, lo cual ayudará a la mejorar la calidad del suelo en el predio.

Para los componentes faunísticos que se distribuyen en los alrededores del predio, se registraron muy pocas especies, entre ellas *Cardisoma guanhumi*, que pese a no presentarse en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el ayuntamiento de Benito Juárez realiza una campaña de protección del cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*), campaña a la cual se brindará apoyo con el traslado de los organismos desde la laguna hacia el mar, remarcando que su aprovechamiento queda totalmente prohibido. De igual manera se procurará ahuyentar las especies animales que se encuentren cercanas a las construcciones con el fin de evitar el daño a la fauna presente en el sitio.

Se llevará a cabo un buen manejo de los diferentes residuos generados en cada una de las etapas y pese a que no se utilizará ningún tipo de maquinaria que pudiera generar residuos peligrosos, si llegara a suceder algún imprevisto se tomarán las medidas necesarias para mitigar los efectos. En cuanto a las aguas residuales, durante la etapa de construcción se contará con sanitarios portátiles (razón 1 por cada 20 empleados), cuya instalación y mantenimiento estará a cargo de una empresa especializada, mientras que las aguas sanitarias serán descargadas en una fosa séptica, y posteriormente se enviarán al alcantarillado municipal, que las re direccionará a las plantas de tratamiento de aguas negras autorizados.

Con los programas y medidas expuestas anteriormente, se lograría minimizar los efectos negativos de los impactos ambientales generados durante las diferentes etapas del proyecto, lo cual disminuirá o evitará la contaminación atmosférica que pudiera presentarse y la contaminación por desechos sólidos, lo cual disminuirá los riesgos de contaminación del suelo y agua, además de que se apoyará a la protección de la vida silvestre.

VII.4 Pronóstico Ambiental

Se realizó un análisis de las actividades que se llevarán a cabo durante el proyecto “Cachito de cielo”, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo; de los impactos previstos y las medidas que se tomarán para mitigarlos. Es importante considerar que dentro de las especificaciones de construcción de la obra se incluyen medidas que disminuirán los impactos que las diversas actividades a realizar pudieron provocar sobre los factores ambientales, dichas medidas fueron mencionadas con anterioridad, así como en qué momento será necesaria su implementación y será responsabilidad de la promotora y de los operadores de las instalaciones su ejecución.

No se dispondrá de residuos sólidos al aire libre ya que se habilitarán contenedores con tapa para su contención en el sitio destinado para tal fin. Posteriormente estos residuos serán retirados y enviados para su disposición final a los sitios autorizados, teniendo en cuenta que los residuos sólidos urbanos serán transportados por el sistema de recolección de basura municipal hasta el Centro Intermunicipal de Manejo Integral de Residuos Sólidos.

El subcomponente aire conserva sus condiciones ya que no se utilizará maquinaria que genere emisiones salvo los camiones que transportarán materiales, esto sumado a las medidas preventivas para la minimización de impactos, controlando las emisiones de partículas suspendidas y ruido, además los impactos generales son temporales y reversibles. Queda designado a responsabilidad del promovente, que en el supuesto que se presente algún impacto no previsto en alguna de las etapas del proyecto, deberá corregirlo mediante el cambio o adición de las medidas de mitigación que sean necesarias para reducir los impactos presentados.

Se cree conveniente remarcar que las obras del proyecto afectarán directamente 857.14 m², es decir el 23.60% del área del predio, además que gran parte de esta superficie ya se encuentra desprovista de vegetación, por lo cual se mantendrá la mayor parte de la vegetación del sitio, siendo en su mayoría elementos herbáceos a remover, manteniendo así la franja de la vegetación de la zona.

El mantener la mayor parte de la vegetación existente en el predio, el adecuado manejo de las especies a rescatar y el buen mantenimiento de las áreas verdes ayudará a establecer estas zonas como corredores de tránsito para la fauna silvestre que pudiera llegar a la zona, lo que ayudará indirectamente al mantenimiento de especies nativas de la región, que de igual manera se verán beneficiados por el establecimiento de estructuras piloteadas (elevadas), zonas que esta fauna pudiera utilizar como refugio temporal. Además el mantenimiento de estas áreas verdes contribuirá a la reducción de la sensación térmica del área.

Por otra parte, los elementos aislados de manglar no se perturbarán y pese a que se reportaron ejemplares de *Rhizophora mangle*, estos se encontraron en los bordes externos del predio por lo cual no se verán afectados por las obras. Otro aspecto a señalar es que en el Programa de Desarrollo Urbano se establece la siembra de un árbol por cada 2 cajones de estacionamiento, para la selección de la especie a plantar se tomarán en cuenta dos aspectos: 1) tendrá que ser una especie nativa y 2) será una especie que cuente con otro ejemplar dentro del predio, esto para garantizar la presencia de las condiciones adecuadas para su desarrollo. En total se deberán sembrar 7 árboles, porque el estacionamiento tendrá 13 cajones.

El proyecto “Cachito de Cielo” tiene una visión ecoturística con miras hacia la apreciación de la naturaleza y la convivencia de forma armónica con los elementos naturales del área, razón por la cual se optó por materiales, como el bambú, que no fueran agresivos con el ambiente, además que las obras se distribuyeron estratégicamente para evitar generar obstáculos a la fauna y estas puedan desplazarse libremente.

VII.5 Evaluación de alternativas

Debido a la ubicación, la superficie a ocupar, las obras, los materiales a usar y las medidas de prevención y mitigación propuestas, el proyecto construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, es viable para desarrollar en la Zona Hotelera, asimismo, el área seleccionado para la construcción de la obra se considera ideal para su ejecución.

VIII. CONCLUSIONES

Con el análisis de los factores ambientales físicos, biótico-paisajísticos, sociales y económicos para la construcción y operación del proyecto ecoturístico “Cachito de Cielo”, a ubicarse en la Zona Hotelera de la localidad de Cancún, en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, así como de la evaluación de los impactos que se generarán durante la preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento de éste, se concluye lo siguiente:

- Los impactos negativos a los sub elementos agua, aire y suelo durante la preparación y construcción del proyecto serán menores o intermedios y se minimizarán sus efectos aplicando las correctas medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.
- El predio no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas y por lo tanto ninguna se verá afectada sin embargo, para proteger la franja de vegetación se mantendrán áreas verdes y de conservación en el que se desarrollará la vegetación permitiendo que funja como un pequeño corredor para el desplazamiento de la fauna de la zona.
- No se causará desabasto de recursos naturales en la zona.
- El sitio se encuentra en un predio impactado previamente, por la urbanización de la zona hotelera, por lo que el paisaje original de la zona ha sido modificado desde años atrás, de este modo el proyecto no producirá nuevas alteración al paisaje de la región.
- La presencia de obras existentes, suman un impacto adicional al predio, sin embargo estos impactos no son significativos, ya que no afectó la distribución de flora de elementos arbóreos ni de manglar, además de que la fauna sigue transitando por el sitio. La afectación producida por las obras existentes en conjunto con las obras nuevas son mitigables.
- En cuanto a la vegetación del sitio, la mayor parte de esta se mantendrá intacta por lo que el proyecto no representa un impacto considerable en el terreno y en las áreas donde tengan que realizarse alguna construcción, se reubicará la vegetación que se encuentre en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se procurará ahuyentar a la fauna que se encuentre cercana en las etapas de preliminares y construcción, para evitar dañarla.
- Del análisis de las variables del sistema ambiental biológico-ecológico y de las actividades del proyecto, se concluye que el grado de afectación a producir es mitigable y compensable mediante la correcta ejecución de las medidas descritas en esta manifestación y en la normatividad ambiental aplicable a este tipo de obras.

- La construcción del proyecto Cachito de Cielo afectará de manera positiva en el aspecto socioeconómico, por la generación permanente de empleos y el requerimiento de servicios, asimismo, contribuye al incremento de la llegada turística, al ofrecer espacios para descanso y pernocta. Al ser un proyecto armónico con el ambiente, evitará el “descontento” social de Cancún, quienes procuran la protección de los recursos naturales de la región, mismo interés del promotor.
- Durante la etapa de operación de todas las obras del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo será posible tener un control de la gente que acceso al predio, con esto, se evitará la depredación de recursos en el sitio, el abandono de residuos y contaminantes, y contribuirá a la protección de especies nativas de la región.

Como conclusión final de la presente MIA-P, se puede afirmar que el proyecto de construcción y operación del proyecto ecoturístico Cachito de Cielo, no generará impactos negativos que sean significativos sobre el ambiente, ya que los que se generen serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación descritas, incluyendo el mantenimiento de tres áreas de conservación dentro del predio; asimismo las condiciones del predio se consideran idóneas para el desarrollo del proyecto, no afectando comunidades vegetales, ecosistemas ni poblaciones de fauna silvestre de la región.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Romero, J., Medellín, R. A., Gómez de Silva, H. y Oliveras de Ita, A. 2005. *Anolis sagrei*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F
- Díaz, J. (2006). *Riego por gravedad*. Colombia: Universidad del Valle.
- Espinoza, G. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago, Chile: Banco Interamericano de Desarrollo-BID. Centro de Estudios para el Desarrollo-CED.
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. México: Instituto de Geografía-UNAM. 91 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo (2013) *Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo*.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo (2013) *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo*: Gobierno del Estado de Quintana Roo.
- Holbrook, J. D. 2012. *Anolis sagrei* (Brown anole). *Herpetological Review*. 43:641.
- INEGI 2010. *Panorama Sociodemográfico de Quintana Roo*. Censo de Población y Vivienda. México.
- INEGI, 2004. *Guías para la interpretación de Cartografía Edafológica*. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB, 2007. *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo*. Primera actualización
- Lee, J. C. 1996. *The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula*. Comstock Publishing Associates Cornell University Press. Ithaca, Nueva York, EUA.
- 2007. *Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103*. Roma: FAO.

- Pozo, C., Armijo, C., y Calmé, S. (2011). Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio): México, D.F.
- SEMAR, 2012. Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología DIGAOHM.
- SEMARNAT (2012) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. SEMARNAT: México, D.F.
- Schüttler, E. & Karez, C. 2008. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de 129 experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe, Montevideo, Uruguay.
- Williams, E. 1969. The ecology of colonization as seen in the zoogeography of anoline lizards on small islands. Quart. Rev. Biol. 44:345-389 p.
- Yáñez-Arenas, C., Díaz-Gamboa, L., Rodríguez-Pérez, A., Salmerón-Flores, A., Patrón-Rivero, C., López-Reyes, K., Rodríguez-Silva, E., Rodríguez-Medina, K., Buenfil-Ávila, A. & Z. Naviat-Uc. 2016. Análisis de riesgo de reptiles con potencial invasor en México. Informe final entregado a la CONABIO y al PNUD en el marco del proyecto GEF 0097333 “Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI”. Unidad Académica de Yucatán - UNAM, México. 90 pp.

Leyes y Reglamentos

- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la LGEEPA en materia de la evaluación del impacto ambiental.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.
- Ley de acción de cambio climático en el estado de Quintana Roo.
- Ley para la prevención integral de Residuos del estado de Quintana Roo.
- Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos sólidos en el Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.
- Decreto por el que se declaró Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, y su Programa de Manejo.
- Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Benito Juárez.

Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-045-SEMARNAT-2017, vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-041-SEMARNAT-2015, 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.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece las especies de flora y fauna que están catalogadas en algún nivel de protección; A pesar de no encontrarse flora ni fauna en el sitio del proyecto, es importante tener presente esta Norma Oficial Mexicana, debido a que pueden llegar animales al sitio, las cuales estén bajo alguna categoría de protección y sean susceptibles a monitoreo.
- La NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- laNOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Sitios Web

- Fuente consultada: <http://cancun.gob.mx/>
- Fuente consultada: <https://www.gob.mx/conabio>
- Fuente consultada: <https://www.gob.mx/conanp>
- Fuente consultada: <http://www.naturalista.mx>
- Fuente consultada: <http://www.opb.gob.mx/inicio/>
- Fuente consultada: <http://www.quintanaroo.gob.mx/qroo/index.php>
- Fuente consultada: <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/>
- Fuente consultada: <https://www.siresolcancun.com/>

ANEXOS

ANEXO 1

PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 2

FOTOGRAFICO

ANEXO 3

DOCUMENTOS LEGALES